

Biológia-egészségtan 9. OH-BIO09TB

Tanmenetjavaslat
átdolgozva heti 2 órára, 37 hétre
(74 óra)



Bevezetés

A tanmenet követi a Biológia 9-10. kerettantervet, és az OH-BIO09TB raktári számú 9. évfolyamos Biológia tankönyv tematikáját és szerkezetét.

Óraszámok felosztása

Témák	Új tananyag feldolgozása (óraszám)	Képességfejlesztés, összefoglalás, gyakorlás, ellenőrzés (óraszám)	Teljes óraszám	Kerettantervi órakeret
I. A biológia tudománya	1	1	2	2
II. Az élet eredete és szerveződése	6	3	9	9
III. Sejtek, szövetek, szervek	19	6	25	25

IV. Viselkedés	2	2	4	4
V. Életközösségek	13	2	15	15
VI: A Kárpát-medence természeti értékei	6	3	9	9
VII: Fenntarthatóság	8	2	10	10

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
I. A biológia tudománya				
1.	Bevezetés a biológiába	életjelenségek, biológiai anyagcsere, homeosztázis, életkritérium rendszer, bionika	– ismeri a biológiai kutatások alapvető céljait, legfontosabb területeit, értékeli az élet megértésében, az élővilág megismerésében és megóvásában játszott szerepét	– A tudományos gondolkodás műveleteinek tudatos alkalmazása konkrét példán és/vagy egy tudós munkásságának bemutatásán keresztül –
2.	A biológiai kutatás	képalkotó eljárások, kromatográfia	A biológiai kutatások alapvető céljainak, világképüket és mindennapi életünket alakító eredményeinek tudománytörténeti példákkal való bemutatása	– A hétköznapi és a tudományos megfigyelés összehasonlítása, konkrét példa bemutatása
II. Az élet eredete és szerveződése				
3.	Az élet megjelenése a Földön	ősrobbanás, Miller-kísérlet,	Az élő állapot és kialakulásának magyarázása	– Az élet kialakulására vonatkozó néhány elmélet összevetése vita során, önálló (tudományos érvekkel alátámasztott) vélemény megfogalmazása – A Miller-kísérletet bemutató ábrák, videók keresése, a modellrendszerként való értelmezés

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
				és az eredmények kritikai elemzése kiselőadás vagy házi dolgozat formájában
4.	A szerveződési szintek	fizikai evolúció, kémiai evolúció, szerveződési szint	– a földi élet keletkezését biológiai kísérletek és elméletek alapján magyarázza, erről megfogalmazza személyes véleményét is;	– A sejtek kialakulása az ősóceánban – videó megtekintése, közös értelmezés
5.	A vírusok	vírus, gazdasejt, vilgjárvány, viroid, prion	– ábrák, animációk alapján értelmezi és biológiai tényekkel alátámasztja, hogy a vírusok az élő és életetlen határán állnak;	– Vírusok tanulmányozása ábrák és mikrofotók alapján
6.	Az egysejtű szerveződés egyik formája a prokarióta sejt	prokarióta sejt, sejtmembrán, sejt-fal, heterotróf élőlények, autotróf élőlények, kemoszintézis, fotoszintézis, ózonpajzs	– A prokarióta sejt típus és a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása	– Prokarióta sejt vizsgálata ábrák, mikrofotók és mikroszkópi metszetek alapján – Baktériumok izolálása táptalajra a környezetből és emberi bőrről, a tenyészet inkubálása, telepek morfológiai vizsgálata
7.	Az egysejtű szerveződés másik formája az eukarióta sejt	eukarióta sejt, mitokondrium, szintest,	– A prokarióta és eukarióta sejt típusok összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása	– Egysejtű eukarióták izolálása és a tenyészet vizsgálata
8.	Egysejtű eukarióták különböző formáinak és típusainak vizsgálata		– Különböző típusú egysejtű eukarióták összehasonlítása mikroszkópban.	Önálló fénymikroszkópos vizsgálódás
9.	A soksejtű szerveződés formái, növények, állatok, gombák	endoplazmatikus retikulum, kloroplasztisz, sejt-mag, hifa, micélium, termőtest, külső és belső csíralemez, összajnyílás, ősbélüreg, testüreg	– A többsejtű életforma alapvető jellemzőinek azonosítása, az ebben rejlő (evolúciós) előnyök felismerése, megfogalmazása	– A (transzmissziós) fénymikroszkóp felépítésének és működésének megbeszélése, alkalmazásának gyakorlása
10.	Összefoglalás		–	–

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
11.	Témazárás		–	–
III. Sejtek, szövetek, szervek				
12.	A sejtplazma és a biológiai membránok	foszfatid, hidrofil, hidrofób, nanométer, gránum,	– felismeri a szerveződési szintek atomoktól a bioszféráig való egymásba épülését, tudja a biológiai problémákat és magyarázatokat a megfelelő szinttel összefüggésben értelmezni; – egyénileg és másokkal együttműködve célszerűen és biztonságosan alkalmaz biológiai vizsgálati módszereket, ismeri a fénymikroszkóp működésének alapelvét, képes azt használni;	Sejtek önálló vizsgálata fénymikroszkópban, elektronmikroszkópos felvételeken, razokon, fotókon – A (transzmissziós) fénymikroszkóp működési elvének ismerete, a nagyítás és a felbontóképesség értelmezése, a mikroszkóp alapbeállításának képessége, mikrofotó készítése mobiltelefonnal
13.	. Anyagforgalom a sejtmembránon keresztül	aktív transzport, passzív transzport, endocitózis, lizoszóma	– felismeri az összetett sejttypus mikroszkóppal megfigyelhető sejtalkotóit, magyarázza a sejt anyagcsere-folyamatainak lényegét, igazolja, hogy azok a környezettel folytonos kölcsönhatásban mennek végbe;	Membrán- transzportfolyamatok értelmezése, plazmolízis vizsgálata
14.	A sejtmag	kromoszóma, mitózis, meiózis, haploid, diploid,	– ismeri az örökítőanyag többszintű szerveződését, képek, animációk alapján értelmezi a sejtekben zajló biológiai információ tárolásának, átírásának és kifejeződésének folyamatait;	– , Kromoszóma felépítésének modellezése –
15.	A sejtciklus és sejtosztódás	nyugalmi szakasz, kromatida, átkereszteződés,	– összehasonlítja a sejtosztódás típusait, megfogalmazza ezek biológiai szerepét, megérti, hogy a soksejtű szervezetek a megtermékenyített petesejt és utódsejtjei meghatározott számú osztódásával és differenciálódásával alakulnak ki;	Összehasonlítja a sejtosztódás típusait

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
16.	A növények szövetei	osztódószövet, kambium, bőrszövet, farész, kutika, gázcserenyílás, szállítószövet, rostajtek, rostacsövek, táplálékkészítő alapszövet	- A növényi szövetek alaptípusainak megkülönböztetése, a sejttani jellemzők és a szövettípus biológiai funkciója közötti összefüggés érvekkel való bizonyítása - A növényi szövetek alaptípusainak megkülönböztetése, a sejttani jellemzők és a szövettípus biológiai funkciója közötti összefüggés érvekkel való bizonyítása	- Növényi metszetek, preparátumok készítése, fénymikroszkópos vizsgálata, rajzok, fotók készítése és rendszerezése - Növényi szövetek vizsgálata
17.	A növények önfenntartó szerveinek felépítése és működése	tenyészőkúp, megnyúlási zóna, felszívási zóna, szállítási zóna, hancstest,	A zárvatermő növények szerveinek ismerete, a gyökér, a szár a levél jellegzetes szöveti felépítésének azonosítása	Növénytani szervpreparátumok főbb szövettípusainak tanulmányozása, jellemzése
18.	A növények szaporító szerveinek evolúciója, felépítése és működése	nemzedékváltozás, heterospórák harasztok, magkezdemény, makrospóra, mikrospóra,	A zárvatermő növények szerveinek ismerete, a virág	A virág tanulmányozása
19.	A növények önfenntartó működései	gyökérnyomás, párologtatás, központi henger	A zárvatermő növények életfolyamatainak ismerete	A növény vízforgalmát meghatározó folyamatok modellezése
20.	A növények életfolyamatainak összehangolása	növényi hormonok, auxin, fototropizmus, geotropizmus	A zárvatermő növények szabályozási folyamatainak az ismerete	Az auxin szabályozó hatásával foglalkozó kísérlet elvégzése
21.	A növények szaporodása és egyedfejlődése	pollentömlő, vegetatív szakasz, reprodukív szakasz,	A növények szaporodásának és egyedfejlődésének ismerete	Önálló kísérlet végzése
22.	Összefoglalás			Ismétlő és rendszerező beszélgetés, kiselőadások, PPT
23.	Témazárás			

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
24.	Az állatok szövetei	fedőhám, mikroboholy, mirigyhám, sejtközi állomány, neuron, gliasejt	- A különféle emberi (állati) szövetek sejttypusainak kialakulására vezető differenciálódási folyamat elvi értelmezése, egy konkrét példán (pl. vérsejtek képzése) való bemutatása - Állati vagy emberi szövetekről, szervekről készült metszetek fénymikroszkópos vizsgálata vagy fotókon való összehasonlítása és jellemzése	- Állati szövetek mikroszkópos vizsgálata, rajzolás és fotózás mobiltelefonnal - Állati szövetek mikroszkópos vizsgálata, rajzolás és fotózás mobiltelefonnal
25.	Az állatok kültakarója	hámizomsejt, hengerhám, felhám, irha, bőralja, farkcsíkmirigy,	A különböző típusú kültakarók felépítésének és működésének ismerete	Állati kültakarókról készült metszetek boncolással történő, fénymikroszkópos vizsgálata vagy fotókon való összehasonlítása és jellemzése
26.	Az állatok mozgási szervrendszerei	hidrosztatikai váz, köpeny, tömött csontállomány, szivacsos csontállomány, hámizomsejt, öttagú végtagtípus,	A különböző típusú mozgási szervrendszerek felépítésének és működésének ismerete	Különböző mozgási szervrendszerek boncolással történő, fénymikroszkópos vizsgálata vagy fotókon való összehasonlítása és jellemzése
27.	Az állatok táplálkozási szervrendszerei	szájszervek, izmos garat, zúzógyomor,	A különböző típusú táplálkozási szervrendszerek felépítésének és működésének ismerete	Különböző típusú táplálkozási szervrendszerek boncolással történő, fénymikroszkópos vizsgálata vagy fotókon való összehasonlítása és jellemzése
28.	Az állatok légzési szervrendszerei	diffúz légzés, külső légzés, belső légzés, légcsere, légcsőrendszer	A különböző típusú légzési szervrendszerek felépítésének és működésének ismerete	Különböző típusú légzési szervrendszerek boncolással történő, fénymikroszkópos vizsgálata vagy fotókon való összehasonlítása és jellemzése
29.	Az állatok anyagszállító szervrendszerei	vándorsejtek, béledényrendszer, testüregfolyadék,	A különböző típusú anyagszállító szervrendszerek felépítésének és működésének ismerete	Különböző típusú anyagszállító szervrendszerek boncolással történő, fénymikroszkópos vizsgálata vagy fotókon való összehasonlítása és jellemzése

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
30.	Az állatok kiválasztó szervrendszerei	elővesécske, vesécske, Malpighi edény, elővese, ősvese, utóvese	– A különböző típusú kiválasztó szervrendszerek felépítésének és működésének ismerete	– Különböző típusú kiválasztó szervrendszerek boncolással történő, fénymikroszkópos vizsgálata vagy fotókon való összehasonlítása és jellemzése
31.	Az állatok szaporító szervrendszerei és egyedfejlődésük	ivarmirigy, spermium, barázdálódás, szedercsíra, bélcsíra, hólyagcsíra,	– A különböző szaporító szervrendszerek felépítésének és működésének ismerete, az eltérő egyedfejlődés típusok ismerete	– Különböző típusú szaporító szervrendszerek boncolással történő, fénymikroszkópos vizsgálata vagy fotókon való összehasonlítása és jellemzése
32.	Az állatok életműködéseinek szabályozó szervrendszere	célsejt, receptor, reflexív, diffúz idegrendszer, hasdúclánc idegrendszer, csőidegrendszer	– A különböző szabályozó szervrendszerek felépítésének és működésének ismerete, az eltérő egyedfejlődés típusok ismerete	– Különböző típusú szabályozást végző szervrendszerek boncolással történő, fénymikroszkópos vizsgálata vagy fotókon való összehasonlítása és jellemzése
33.	gyakorlati órta		– A növényi szövetek alaptípusainak megkülönböztetése, a sejttani jellemzők és a szövet típus biológiai funkciója közötti összefüggés érvekkel való bizonyítása – Állati vagy emberi szövetekről, szervekről készült metszetek fénymikroszkópos vizsgálata vagy fotókon való összehasonlítása és jellemzése	– Állati szövetek mikroszkópos vizsgálata, rajzolás és fotózás mobiltelefonnal – Növényi metszetek, preparátumok készítése, fénymikroszkópos vizsgálata, rajzok, fotók készítése és rendszerezése
34.	Összefoglalás		– Különböző típusú állati szervrendszerek rendszerezése, összehasonlítása és jellemzése	– Ismétlő és rendszerező beszélgetés, kiselőadások, PPT
35.	Témazárás		–	–
IV. Viselkedés				

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
36.	. Viselkedés az élővilágban Az állatok tanult magatartásformái	tropizmusok, nasztiák, feltétlen reflex, öröklött mozgáskombináció bevésődés, megszokás, érzékenyítés, feltételes reflex	– A különböző viselkedéstípusok ismerete, elkülönítésük, összehasonlításuk. – A különböző viselkedéstípusok ismerete, elkülönítésük, összehasonlításuk.	– Konrad Lorenz és Pavlov állatkísérleteinek bemutatása beszámolók vagy filmek alapján
37.	Az állatok kommunikációja és önfenntartó viselkedése Az állatok szaporodási viselkedése	vizuális kommunikáció, akusztikus kommunikáció, taxis, szociális vonzódás, időleges tömörülés, család, nagycsalád, kolónia, területvédő magatartás, agresszió	– Az emberi viselkedés biológiai gyökereinek és emberi sajátosságainak elemzése az állatok viselkedésével történő összehasonlítás és az evolúciós megközelítés alapján	– A természetben vagy állatkertben megfigyelhető faj viselkedésében látható mintázatok (idő, tér és cselekvés) számítógépes elemzése, dokumentálása
38.	. Összefoglalás		–	
39.	Témazárás		–	
V. Életközösségek				
40.	Egyed feletti szerveződési szintek, tűrőképesség	populáció, társulás, zonalitás, biom, bioszféra, tűrőképesség, maximumpont, minimumpont	– Az élettelen környezeti tényező fogalmának ismerete és összekapcsolása az élettani és ökológiai tűrőképességgel	– Az intézmény közelében lévő természeti terület abiotikus tényezőinek mérése, aspektusainak vizsgálata, az adatok rögzítése és elemzése
41.	A napsugárzás mint ökológiai tényező	szórt fény, hőtűrő képesség, hőháztartás,	– A napsugárzás fogalmának ismerete és összekapcsolása az élettani és ökológiai tűrőképességgel	– Fajok tűrőképességének grafikonokon történő összehasonlítása

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
42.	A levegő és a víz hatása az élőlényekre	savas ülepedés, freonok, vízház-tartás, állandó vízállapotú- és változó vízállapotú növények	– A levegő és a víz összekapcsolása az élettani és ökológiai tűrőképességgel	– Különböző vízminták fizikai, kémiai és biológiai vizsgálata (nitrát/nitrit-, foszfáttartalom, vízkeménység, pH, BISEL)
43.	A talaj hatása az élőlényekre	termőtalaj, fizikai-, kémiai-, biológiai mállás, talajszerkezet	– A talaj összekapcsolása az élettani és ökológiai tűrőképességgel	– Különböző talajminták vízmegkötő képességének, szerves- és szervesetlenanyag-tartalmának vizsgálata
44.	A populációk szerkezete	populációméret, egyedsűrűség, térbeli eloszlás, koreloszlás,	– A populációk jellemzőinek ismerete	– Konkrét példák és megfigyelések alapján táblázatok készítése a populációk jellemzőiről
45.	A populációk mennyiségi változásai	eltartóképesség, r-stratégisták, K-stratégisták,	– Populációk mennyiségi változásait meghatározó viszonyok elemzése, főbb típusok azonosítása és felismerése konkrét példák alapján	– Populációkat bemutató videók keresése és elemzése
46.	A populációk kölcsönhatásai	együttélés, mikorrhiza, szimbiózis, kommenzalizmus, versengés, parazitizmus, predáció	– megfigyelések, leírások és videók alapján azonosítja a populációk közötti kölcsönhatások típusait, az ezzel összefüggő etológiai jellemzőket, bemutatja ezek jellegét, jelentőségét	– Konkrét példák és megfigyelések alapján táblázatok készítése a populációk együttélésének módjairól
47.	A társulások	életközösség, biodiverzitás, szintetizettség, mintázat, Gauze-elv	– érti a biológiai sokféleség fogalmát, értékeli a bioszféra stabilitásának megőrzésében játszott szerepét, érti az ökológiai rendszerek működése és a biológiai sokféleség közötti kapcsolatot, konkrét életközösségek vizsgálata alapján táplálkozási piramist, hálózatot elemez	– Az intézmény közelében lévő természeti terület abiotikus tényezőinek mérése, társulásainak vizsgálata, az adatok rögzítése és elemzése
48.	A társulások időbeli változásai	aszpektus, pionír társulás, nyílt és zárt társulás, szukcesszió	– A kialakult társulásokat meghatározó viszonyok elemzése, főbb típusok azonosítása és felismerése konkrét példák alapján	– Az intézmény közelében lévő természeti terület abiotikus tényezőinek mérése, aspektusainak vizsgálata, az adatok rögzítése és elemzése
49.	Az ökoszisztémák mint biológiai rendszerek	fogyasztók, termelők, lebontók, biológiai produkció, biomassza	– Az ökoszisztémák működésének megértése	– Az ökológiai stabilitás feltételeinek és jellemzőinek vizsgálata, veszélyeztető tényezők azonosítása

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
50.	.Az ökoszisztémák anyag- és energiaforgalma	biogén elemek körforgása	– Az ökoszisztémák anyag- és energiaforgalmának megértése	– Esettanulmányok elemzése és készítése, helyszíni megfigyelések elvégzése, adatgyűjtés és elemzés
51.	A bioszféra	biológiai sokféleség, fajvédelem, élőhelypusztulás	– Az élőhelyek és védett fajok megőrzése biológiai jelentőségének értékelése, az ezt támogató egyéni és társadalmi cselekvési lehetőségek áttekintése, sikeres példák gyűjtése	– Védett fajok megismerése, esetenként azonosítása határozók és mobiltelefonos applikációk segítségével
52.	A bioszféra és a környezetvédelem	levegőszennyezés, eutrofizáció, talajerózió,	– ismeri a levegő-, a víz- és a talajszennyezés forrásait, a szennyező anyagok típusait és példáit, konkrét esetek alapján elemzi az életközösségekre gyakorolt hatásukat	– Ülepedő por mennyiségi vizsgálata növényi részekben, műtárgyakon
53.	Összefoglalás		–	–
54.	Témazárás		–	–
VI. A A Kárpát-medence természeti értékei				
55.	. A Kárpát-medence élettelen környezeti jellemzői	lössz, homoktalaj, agyagtalaj, vályogtalaj, vízellátottság, vízkészlet	– A Kárpát-medence földtani és éghajlati adottságainak és az itt folyó gazdálkodás kölcsönhatásainak elemzése	– A Kárpát-medence és az eurázsiai, afrikai élővilág közötti kapcsolat elemzése (növények elterjedése, madárvándorlások)
56.	A Kárpát-medence élővilága	Pannon régió, glaciális, interglaciális, szikessedés, bennszülött faj, reliktumfaj élő kövület	– ismeri a Kárpát-medence élővilágának sajátosságait, megőrzendő értékeit, ezeket összekapcsolja a hazai nemzeti parkok tevékenységével.	– A Kárpát-medence jellegzetes életközösségeinek megismerése, egy-egy endemikus, illetve reliktum faj bemutatása, jelentőségük értékelése
57.	A hazai fás társulások főbb típusai	klímazonális erdő, tatárjuharos lösztölgyes, cseres tölgyes, gertyános tölgyes, bükkös, azonális	– ismeri a Kárpát-medence fás társulásainak sajátosságait, megőrzendő értékeit, ezeket összekapcsolja a hazai nemzeti parkok tevékenységével.	– A Kárpát-medence jellegzetes fás társulásainak bemutatása PPT-n

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
		erdő, ligeterdő, láperdő, nyárasborókás, moyhos tölgyes, fenyves		
58.	A hazai fátlan társulások főbb típusai	homoki gyepek, sziklagyepek, sztyepprétek, láprétek, mocsárrétek, magassásosok, nádasok	– Néhány jellemző hazai gyeptárulás megismerése	– Néhány jellemző hazai gyeptárulás bemutatása
59.	A hazai társulások állatvilága		– Néhány hazai nemzeti park jellegzetes állatfajának megismerése	– Néhány hazai nemzeti park jellegzetes természeti adottságainak, életközösségeinek vizsgálata, jellemző növény- és állatfajainak bemutatása
60.	Természetvédelem Magyarországon	természetvédelmi törvény, nemzeti park, természetvédelmi terület, tájvédelmi körzet	– ismeri a Kárpát-medence élővilágának sajátosságait, megőrzendő értékeit,	– A természeti tájat, védendő értékeket bemutató művészeti alkotások (rajzok, festmények, fotók, tájleírások) gyűjtése és megbeszélése
61.	Gyakorlati óra		–	– Néhány hazai nemzeti park jellegzetes természeti adottságainak, életközösségeinek vizsgálata, jellemző növény- és állatfajainak bemutatása
62.	Összefoglalás		–	–
63.	Témazárás		–	–
VII. Fenntarthatóság				
64.	A globális gondolkozás megjelenése	fogyasztói társadalom, Brundtland-jelentés,	– konkrét példák alapján vizsgálja a bioszférában végbemenő folyamatokat, elemzi ezek idő- és térbeli viszonyait, azonosítja az emberi tevékenységgel való összefüggésüket;	– Kiselőadás a Fenntartható Fejlődési Célokról

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
65.	. Az ökológiai lábnyom	ökológiai lábnyom,	– Az élő rendszerekre gyakorolt, emberi tevékenységgel összefüggő hatások adatok alapján való azonosítása, a lehetséges következmények felismerése	– Ökológiai lábnyom számítása internetes applikáció segítségével, egyéni és közösségi cselekvésre vonatkozó következtetések levonása
66.	A harmonikus fejlődés	demográfiai robbanás, FAO, „ipari mezőgazdaság”, erőforrás gazdag mezőgazdaság”, erőforrás szegény mezőgazdaság”	– A növénytermesztés és állattenyésztés, az erdő- és vadgazdálkodás, a halászat és haltenyésztés történeti és jelenkori technológiáinak a fenntarthatóság szempontjából való kritikai elemzése, alternatívák keresése	– Az interneten is bemutatkozó vagy a lakóhely környezetében található biogazdálkodás felkeresése, összefoglaló készítése az ott alkalmazott gazdálkodási módszerekről
67.	A nagyvárosok kihívásai	kommunális hulladék	– példák alapján elemzi a levegő-, a víz- és a talajszennyeződés, az ipari és természeti katasztrófák okait és ezek következményeit, az emberi tevékenységnek az élőhelyek változásához vezető hatását	– Az egészséges ivóvíz és a vizes élőhelyek biztosításával kapcsolatos projektmunka kidolgozása, az eredmények megosztása más iskolákkal
68.	A biztonságos energiaellátás kérdése	nem újuló energiaforrás, megújuló energiaforrás, geotermikus grádiens	– A fenntarthatósággal összefüggő egyéni, közösségi, nemzeti és globális szintű felelősségek és cselekvési lehetőségek elemzése, megfogalmazása	– Az alternatív energiaforrások bemutatása
69.	A globális klímaváltozás	globális klímaváltozás,	– A Föld globális szintű környezeti folyamatai, pl. az éghajlatváltozás vizsgálatára szolgáló módszerek („big data”, számítógépes modellezés) megismerése, az előrejelzések megbízhatóságának értékelése	– Az üvegházhatás alapvető jelentőségének és a növekedés következményeinek megbeszélése
70.	. A faj és diverzitáspusztulás	esőerdőpusztulás, invazív fajok,	– a kutatások adatai és előrejelzései alapján értelmezi a globális éghajlatváltozás élővilágra gyakorolt helyi és bioszféra szintű következményeit;	– A Föld éghajlatában várható változások élőlényekkel, életközösségekkel való összefüggésével kapcsolatos információk keresése, összefoglalása, az éghajlatváltozást modellező szimulációk (játékprogramok) kipróbálása
71.	Növényvédelem, állatvédelem	Nemzetközi természetvédelmi Unio, Vörös Könyv, Természetvédelmi Világalap	– A környezet- és természetvédelem törvényi szabályozásának, a nemzetközi egyezmények jelentőségének példákkal való bizonyítása	Nemzetközi állatvédelmi programok eredményeinek a bemutatása

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
72.	<i>Összefoglalás</i>		–	
73.	<i>Témazárás</i>		–	
74.	<i>tanév értékelése</i>		–	

Biológia-egészségtan 9. OH-BIO0910TB_KS/1

Tanmenet
heti 4 órára, 37 hétre
(148 óra)

Bevezetés

A tanmenet részben követi a Biológia 9-10. kerettantervet, és az OH-BIO0910TB/1 raktári számú 9. évfolyamos Biológia tankönyv tematikáját és szerkezetét (a speciális biológia tagozatos csoport igényei szerint bővítve és átdolgozva).

A tanmenet a tankönyvhöz kapcsolódó fejezet leckéit tartalmazza heti **4 óraszámra**, vagyis **148 órára** szétosztva.

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
I. A biológia tudománya				
1.	Tűz- és balesetvédelem		– tűz- és balesetvédelemi rendszabályok	
2.	Bevezetés a biológiába	életjelenségek, biológiai anyagcsere, homeosztázis, életkritérium rendszer, bionika, a biológia tudományterületei (mikrobiológia, botanika, zoológia, mikológia, taxonómia, etológia, pszichológia, antropológia, genetika, ökológia, paleontológia, evolúcióbiológia)	– ismeri a biológiai kutatások alapvető céljait, legfontosabb területeit, értékeli az élet megértésében, az élővilág megismerésében és megóvásában játszott szerepét	– A tudományos gondolkodás műveleteinek tudatos alkalmazása konkrét példán és/vagy egy tudós munkásságának bemutatásán keresztül.
3.	A biológiai kutatás	kutatás jellemzői (objektivitás, validitás, reprodukálhatóság, tervszerűség, céltudatosság), módszerei (megfigyelés, leírás, kísérlet, összehasonlítás, modellkészítés, szimuláció) és megközelítési módjai (analízis szintézis, indukció, dedukció, terep- és laborkísérlet)	– A biológiai kutatások alapvető céljainak, világképünket és mindennapi életünket alakító eredményeinek tudománytörténeti példákkal való bemutatása.	– A hétköznapi és a tudományos megfigyelés összehasonlítása, konkrét példa bemutatása.
4.	Laboratóriumi kutatóeszközök és eljárások	ultrahang, röntgensugár, röntgendiffrakció, röntgenkészülék, CT- és MRI-készülék, radioaktivitás, (gél-, vékonyréteg- és papír-) kromatográfia, elektroforézis, (ultra)centrifugálás, elektron- (TEM, SEM, Tunnel-) és fény- (ultra-, fáziskontraszt-, fluoreszcencia-, ultraibolya- és polarizációs) mikroszkópok	– Laboratóriumi kutatóeszközök és eljárások a biológiai kutatómunkában.	– Zsigmondi Richárd és Gábor Dénes munkásságának értékelése. - A (transzmissziós) fénymikroszkóp működési elvének ismerete, a nagyítás és a felbontóképesség értelmezése, a mikroszkóp alapbeállításának képessége, mikrofotó készítése mobiltelefonnal. – Sejtek önálló vizsgálata fénymikroszkópban, elektronmikroszkópos felvételeken, rajzokon, fotókon.

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
II. Az élet eredete és szerveződése				
5.	Az élet megjelenése a Földön, a szerveződési szintek	ősrobbanás, Miller-kísérlet, fizikai evolúció, kémiai evolúció, biológiai evolúció, egyeden belüli (atomok, szerves molekulák, sejtszervecskék, sejtek, szövetek, szervek, szervrendszerek, egyedek) és egyed feletti (populációk, társulások, biomok, bioszféra) szerveződési szintek	– Az élő állapot és kialakulásának magyarázása. – a földi élet keletkezését biológiai kísérletek és elméletek alapján magyarázza, erről megfogalmazza személyes véleményét is	– Az élet kialakulására vonatkozó néhány elmélet összevetése vita során, önálló (tudományos érvekkel alátámasztott) vélemény megfogalmazása. – A Miller-kísérletet bemutató ábrák, videók keresése, a modellrendszerként való értelmezés és az eredmények kritikai elemzése kiselőadás vagy házi dolgozat formájában. – A sejtek kialakulása az ősóceánban – videó megtekintése, közös értelmezés.
6.	A biológiai rendszerezés alapjai		– a mesterséges és természetes rendszerek összehasonlítása, értékelése	– Arisztotelész, Theophrasztosz, Linné, Kitaibel Pál rendszerező munkásságának értékelése. – Darwin, Whittaker, Lynn Margulis rendszerező munkásságának értékelése.
7.	Vírusok általános jellemzése	nem sejtés felépítés, nanoméretes nagyságrend, sejtparazita, fertőző genetikai információ, virion, vegetatív vírus, világjárvány	- ábrák, animációk alapján értelmezi és biológiai tényekkel alátámasztja, hogy a vírusok az élő és élettelen határán állnak	- Vírusok tanulmányozása ábrák és mikrofotók alapján. - Buist, Ivanovszkij, Beijerinck, Stanley, Jenner és Pasteur eredményei, munkásságának értékelése.
8.	Vírusok gazdasejt szerinti csoportosítása, vírusreprodukció	gazdasejt, bakteriofágok, növényi, gomba, állati és emberi vírusok és reprodukciójuk (adszorpció, penetráció, eklipszis, maturáció, lízis)	- A virustípusok gazdasejt szerinti csoportosításának bemutatása.	- Az internet segítségével 5-5 fág, növényi, gomba-, állati és emberi vírus megkeresése, aciklovir, amantadin és interferon hatásának jellemzése.
9.	A szubvirális rendszerek	prionok, viroidok	- A szubvirális ágensek által okozott betegségek (kuru, Creutzfeldt – Jacob szindróma, szivacsos agysorvadás, súrlókor, burgonya, paradicsom, uborka, krizantém és kókuszdíó betegségei) bemutatása, jellemzése.	- Prusiner és Diener eredményei, munkásságának értékelése.
10.	<i>Összefoglalás</i>			

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
11.	Az prokarióta sejt általános jellemzése 1	prokarióta, sejtes felépítés, sejtanyagok, mikrométeres nagyságrend	– A prokarióta sejt típus és a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	– Agar-agaros táptalajöntés Petri csészébe, baktériumok izolálása táptalajra a környezetből és a levegőből (kézről, nyálból emberi bőrről, stb.) a tenyésztet inkubálása.
12.	A prokarióta sejt általános jellemzése 2	Archea- és Eubacteria-világok jellemzői	– A prokarióta sejt típus és a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	– A felnőtt baktériumtelepek morfológiai vizsgálata.
13.	Baktériumok sejt felépítése	állandó (sejthártya, citoplazma, diffúz karioplazma) és járulékos (tok, sejtfal, mezoszóma, flagellum, fimbria, bakteriospóra) sejtalkotók	– A prokarióta sejt típus és a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	– Prokarióta sejt vizsgálata ábrák, mikrofotók és mikroszkópi metszetek alapján. – Leeuwenhoek és Semmelweis Ignác munkásságának értékelése.
14.	Baktériumok alakja 1	coccus- és bacillus típusok	– A prokarióta sejt típus és a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	– Prokarióta sejt vizsgálata ábrák, mikrofotók és mikroszkópi metszetek alapján.
15.	Baktériumok alakja 2	spirillum- és vibriótípusok	– A prokarióta sejt típus és a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	– Prokarióta sejt vizsgálata ábrák, mikrofotók és mikroszkópi metszetek alapján.
16.	Baktériumok anyagcseréje 1	autotróf, kemo- és fotoszintetizáló anyagcsereutak	– A prokarióta sejt típus és a felépítés főbb összefüggéseinek bemutatása.	– Prokarióta sejt vizsgálata ábrák, mikrofotók és mikroszkópi metszetek alapján.
17.	Baktériumok anyagcseréje 2	heterotróf, szaprofita, szimbionta, parazita, fermentatív, aerob és anaerob anyagcsereutak	– A prokarióta sejt típus és a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása az anyagcsere szempontjából.	– <i>Bacillus subtilis</i> és <i>Lactobacillus</i> cukorerjesztésének vizsgálata.
18.	Baktériumok szaporodása	ivaros és ivartalan (konjugáció /donor, recipiens/, transzformáció, transzdukció, hasadás) szaporodási formák, baktériumok szaporodási görbéje	– A prokarióta sejt típus és a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása a szaporodás szempontjából.	– <i>Bacillus subtilis</i> szaporodásának vizsgálata.

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
19.	Baktériumok mozgása	bakterioosor-típusok	– A prokarióta sejt típus és a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása a mozgás szempontjából.	– Antibiotikumok hatása <i>Bacillus subtilis</i> és <i>Lactobacillus</i> tenyészetekre.
20.	Baktériumok patogenitása	növényi, gomba, állati és emberi parazita baktériumok, exo- és endotoxin, bakteriospóra-képzés és bakteriospóra-csírázás, fertőzés, megbetegedés, járvány, biológiai fegyverek	– A patogén működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása a prokarióta sejt típusoknál.	– Pasztörözés; Pasteur, Koch és Flemming munkásságának értékelése.
21.	Baktériumok gazdasági jelentősége	természetes és génmódosított baktériumok jelentősége (anyag-körforgások, szimbiózisok, fermentációk, vegyszer-, gyógyszer- és antibiotikumgyártás)	– A természetes és GM prokarióta sejt típus és a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	- Az internet segítségével 1-1 gazdaságilag jelentős baktériumcsoport megkeresése.
22.	Baktériumok rendszerezése 1	Archea- és Eubacteria-világok jellemzői	– Az Archea- és Eubacteria-sejt típus és a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	- Az internet segítségével 1-1 jelentős Archea- és Eubacteria-csoport megkeresése.
23.	Baktériumok rendszerezése 2	kékbaktériumok, ózonpajzs	– A kékbaktérium-sejt típus és a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	- <i>Bacillus subtilis</i> Gram - festése.
24.	Az egysejtű szerveződés másik formája; az eukarióta sejt	eukarióta sejt, sejtmag, endoplazmatikus retikulum, mitokondrium, színtest	– A prokarióta és eukarióta sejt típusok összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	– Egysejtű eukarióták izolálása és a tenyészet vizsgálata.
25.	A sejtplazma és a biológiai membránok, anyagforgalom a sejtmembránon keresztül	foszfátid, hidrofí, hidrofób, nanométeres nagyságrend,, grán, aktív transzport, passzív transzport, endocitózis, lizoszóma	– felismeri a szerveződési szintek atomoktól a bioszféráig való egymásba épülését, tudja a biológiai problémákat és magyarázatokat a megfelelő szinttel összefüggésben értelmezni – egyénileg és másokkal együttműködve célszerűen és biztonságosan alkalmaz biológiai vizsgálati	– A (transzmissziós) fénymikroszkóp működési elvének ismerete, a nagyítás és a felbontóképesség értelmezése, a mikroszkóp alapbeállításának képessége, mikrofotó készítése mobiltelefonnal.

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
			módszereket, ismeri a fénymikroszkóp működésének alapelvét, képes azt használni – felismeri az összetett sejtípus mikroszkóppal megfigyelhető sejtalkotóit, magyarázza a sejt anyagcsere-folyamatainak lényegét, igazolja, hogy azok a környezettel folytonos kölcsönhatásban mennek végbe	
26.	A sejtmag, a sejtciklus és sejtosztódás	kromoszóma, mitózis, meiózis, haploid, diploid, nyugalmi szakasz, kromatida, átkereszteződés	– ismeri az örökítőanyag többszintű szerveződését, képek, animációk alapján értelmezi a sejtekben zajló biológiai információ tárolásának, átírásának és kifejeződésének folyamatait – összehasonlítja a sejtosztódás típusait, megfogalmazza ezek biológiai szerepét, megérti, hogy a soksejtű szervezetek a megtermékenyített petesejt és utódsejtjei meghatározott számú osztódásával és differenciálódásával alakulnak ki	– Kromoszóma felépítésének modellezése. – Összehasonlítja a sejtosztódás típusait.
27.	Mozgásképtelen protoctiszták 1	eukarióták, protoctiszták, sárgás-, barna- és vörösmoszatok testszerveződése, mozgása, anyagcseréje (színanyagai)	– A protoctiszta sejtípusok összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	– Az internet segítségével 1-1 protoctiszta-csoport megkeresése.
28.	Mozgásképtelen protoctiszták 2	sárgás-, barna- és vörösmoszatok szaporodása, életmódja, jelentősége	– A protoctiszta sejtípusok összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	– Az internet segítségével 1-1 protoctiszta-csoport megkeresése.
29.	Mozgásképes protoctiszták 1	csillósok, állásbas egysejtűek és ostorosmoszatok testszerveződése, mozgása (csilló, álláb, ostor), anyagcseréje (sejtszervecskék)	– A protoctiszta sejtípusok összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	- Közöséges papucsállatka fénymikroszkópos vizsgálata.

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
30.	Mozgásképes protoctiszták 2	csillósok, állásbas egysejtűek és ostorosmoszatok szaporodása, életmódja, jelentősége	– A protoctiszta sejtípusok összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	- <i>Euglena viridis</i> fénymikroszkópos vizsgálata.
31.	Összefoglalás			
32.	Témazárás			
III. Sejtek, szövetek, szervek				
33.	Zöldmoszatok szerveződési típusai 1	zöld színanyagot tartalmazó moszatok testszerveződése (egysejtű, sejtársulásos, fonalas, lemezes és teleptestű megjelenés), mozgása, anyagcseréje	– A protoctiszta sejtípusok és szervezetek összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	– Az internet segítségével 1-1 protoctiszta-csoport megkeresése.
34.	Zöldmoszatok szerveződési típusai 2	zöld színanyagot tartalmazó moszatok, szaporodása, életmódja, jelentősége	– A protoctiszta sejtípusok és szervezetek összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	- <i>Cladophora</i> fénymikroszkópos vizsgálata.

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
35.	Moszatok szaporodása 1	moszatok nemzedékváltkozásai, spórái, gamétái (izo- és anizogámia), mitózis, meiózis, zigóta	– A protocisztta sejtípusok és szervezetek összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	– Az internet segítségével 1-1 moszatcsoport nemzedékváltkozásának megkeresése.
36.	Moszatok szaporodása 2	haplonta, diplonta, sporofiton és gametofiton szakasz, homo- és heterotallusz	– A protocisztta sejtípusok és szervezetek összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	– Az internet segítségével 1-1 moszatcsoport nemzedékváltkozásának megkeresése.
37.	A soksejtű szerveződés formái 1; gombák származása, testszerveződése, mérete és anyagcseréje	eukarióta, egy- vagy többsejtű heterotróf élőlények, növény-, állat- és gombaszerű tulajdonságaik, hifa, micélium, telep- és tenyésztés	– A gombasejtípusok és -szervezetek összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	– A (transzmissziós) fénymikroszkóp alkalmazásának gyakorlása (gombafonal fénymikroszkópos vizsgálata).

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
38.	Gombák szaporodási ciklusai 1	gombák nemzedékváltozásai, gombaspórák, gombagaméták, mitózis és meiózis, zigóta	– A gombasejttípusok és -szervezetek összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	– A (transzmissziós) fénymikroszkóp alkalmazásának gyakorlása (micélium fénymikroszkópos vizsgálata).
39.	Gombák szaporodási ciklusai 2	haplonta, diplonta és dikariot állapot	– A gombasejttípusok és -szervezetek összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	– A (transzmissziós) fénymikroszkóp alkalmazásának gyakorlása (<i>Saccharomyces cerevisiae</i> festett spórájának fénymikroszkópos vizsgálata).
40.	Gombák életmódja és jelentősége 1	heterotróf táplálkozás, szaprofita, szimbionta, parazita és fermentatív táplálkozási formák	– A gombasejttípusok és -szervezetek összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	– Az internet segítségével 1-1 gombacsoport gazdasági jelentőségének megkeresése.

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
41.	Gombák életmódja és jelentősége 2	/élesztő/gombák szerepe az élelmiszeriparban, mérges, életveszélyes és halálosan veszélyes gombák (gombaszedés és fogyasztás szabályai)	– A gombasejt típusok és -szervezetek veszélyességének összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	– A (transzmissziós) fénymikroszkóp alkalmazásának gyakorlása (<i>Saccharomyces cerevisiae</i> folyékony táptalajú tenyészetének fénymikroszkópos vizsgálata).
42.	Gombák rendszerezése 1	alacsonyabbrendű (nyálka)gombák	– Alacsonyabbrendű gombafajok összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	– Az internet segítségével 1-1 fő gombataxon megkeresése.
43.	Gombák rendszerezése 2	magasabbrendű/valódi (moszat-, tömlős- és bazídiumos) gombák	– Magasabbrendű gombafajok összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	– Flemming munkásságának értékelése.

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
44.	Zuzmók származása, testszerveződése, mérete, anyagcseréje, szaporodása, életmódja és jelentősége	gombák (rögzítés, védelem, víz- és ásványianyag-ellátás) és moszatok (fotoszintézis) szimbiózisa, levegőszennyezés indikátorai, zuzmósavak, talajképződés	– Zuzmók összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	– A (transzmissziós) fénymikroszkóp alkalmazásának gyakorlása (/kéreg/zuzmó fénymikroszkópos vizsgálata).
45.	<i>Összefoglalás</i>			
46.	<i>Témazárás</i>			

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
47.	A soksejtű szerveződés formái 2; Mohák származása, testszerveződése, mérete, anyagcseréje	első szárazföldi (változó vízállapotú) növények, álszövetes testszerveződés, nem valódi szervek (gyökerecske, száracska, levélke)	– Mohák összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	- Az internet segítségével 1-1 jelentősebb mohataxon megkeresése.
48.	Mohák szaporodása, életmódja és jelentősége	mohák nemzedékváltakozása	– Májmohák és lombosmohák összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	– A (transzmissziós) fénymikroszkóp alkalmazásának gyakorlása (lombosmoha fénymikroszkópos vizsgálata).
49.	Harasztok származása, testszerveződése, mérete, anyagcseréje	első valódi szövetekkel, szervekkel (gyökér, szár, lomblevél) rendelkező, hajtásos, virágtalan növények	– Harasztok összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	- Az internet segítségével 1-1 jelentősebb harasztaxon megkeresése.

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
50.	Harasztok szaporodása, életmódja és jelentősége	harasztok nemzedékváltozása	– Korpafüvek, zsúrlók, páfrányok összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	– A (transzmissziós) fénymikroszkóp alkalmazásának gyakorlása (zsúrló fénymikroszkópos vizsgálata).
51.	Nyitvatermők származása, testszerveződése, mérete, anyagcseréje, szaporodása, életmódja és jelentősége.	első vízfüggetlen szaporodású, virágos (toboz), nyitott termőlevelű, magvas növények	– Nyitvatermők összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	- Morfológiai vizsgálat gyakorlása (nyitvatermők leveleinek és tobozainak vizsgálata). - A nyitvatermők ősi magvaspáfrányokból való kialakulásának vizsgálata az internet segítségével.
52.	Nyitvatermők rendszerezése 1	cikászok, csikófarkfélék jellemzői és képviselői	– Cikászok és csikófarkfélék összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	- Az internet segítségével 1-1 jelentősebb nyitvatermőtaxon megkeresése.

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
53.	Nyitvatermők rendszerezése 2	páfrányfenyő, fenyőfélék és tiszafafélék jellemzői és képviselői	– Páfrányfenyő, fenyőfélék és tiszafafélék összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	- Az internet segítségével 1-1 jelentősebb nyitvatermőtaxon megkeresése.
54.	Zárvatermők származása, testszerveződése, mérete, anyagcseréje, szaporodása, életmódja és jelentősége	első zárt magházú, termésérlelő, virágos, magvas növények, gyökérszőr, szállítócsövek, lágy szár, állatbeporzás	– Zárvatermők összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	- Morfológiai vizsgálat gyakorlása (egy- és kétszikű növény összehasonlítása).
55.	Zárvatermők rendszerezése 1	két- és egyszikűek tulajdonságai	– Két- és egyszikűek osztályainak összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	- Az internet segítségével 1-1 jelentősebb zárvatermőtaxon megkeresése. - Melius Juhász Péter és Kitaibel Pál munkásságának értékelése.

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
56.	Zárvatermők rendszerezése 2	két- és egyszikűek tulajdonságai	– Két- és egyszikűek osztályaiba tartozó növénycsaládok összehasonlítása, a felépítés, működés és alkalmazkodás főbb összefüggéseinek bemutatása.	- Az internet segítségével 1-1 jelentősebb zárvatermőtaxon megkeresése. - Borbás Vince, Jávorka Sándor, Soó Rezső és Csapody Vera munkásságának értékelése.
57.	<i>Összefoglalás</i>			
58.	<i>Témazárás</i>			

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
59.	Növényi szövetek általános jellemzése 1	szövet, osztódó- (elsődleges, másodlagos, harmadlagos és interkaláris merisztéma, kambium) és állandósult szövetek, differenciálódás és regeneráció	– A növényi szövetek alaptípusainak megkülönböztetése, a sejtani jellemzők és a szövettípus biológiai funkciója közötti összefüggés érvekkel való bizonyítása	– Növényi metszetek, preparátumok készítése, fénymikroszkópos vizsgálata, rajzok, fotók készítése és rendszerezése. – Növényi szövetek vizsgálata ábrák, mikrofotók és mikroszkópi metszetek alapján. – Növényi szövetek vizsgálata.
60.	Növényi szövetek általános jellemzése 2	bőr-, alap- és szállítószövet	– Az osztódó és állandósult növényi szövetek alaptípusainak megkülönböztetése, a sejtani jellemzők és a szövettípus biológiai funkciója közötti összefüggés érvekkel való bizonyítása.	– A (transzmissziós) fénymikroszkóp alkalmazásának gyakorlása (hagyma gyökércsúcsából készített metszet fénymikroszkópos vizsgálata).
61.	Bőrszövet jellemzése 1	kloroplasztizmentes epidermisz, /kivéve sztómák zárósejtjei/, leuko- és kromoplastizmok, sztómák és hydatódák, viasz, kutikula	– A föld feletti bőrszövet alaptípusainak megkülönböztetése, a sejtani jellemzők és a szövettípus biológiai funkciója közötti összefüggés érvekkel való bizonyítása.	– Növényi szövetek vizsgálata ábrák, mikrofotók és mikroszkópi metszetek alapján.

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
62.	Bőrszövet jellemzése 2	rizodermisz, vakoum, gyökérször, növényi szörök	– A föld alatti bőrszövet megkülönböztetése, a sejtani jellemzők és a szövettípus biológiai funkciója közötti összefüggés érvekkel való bizonyítása.	- A (transzmissziós) fénymikroszkóp alkalmazásának gyakorlása (hagymanyúzat fénymikroszkópos vizsgálata).
63.	Alapszövet jellemzése 1	valódi (táplálékkészítő, raktározó, víztartó, átszellőztető) alapszövetek	– A valódi alapszövet alaptípusainak megkülönböztetése, a sejtani jellemzők és a szövettípus biológiai funkciója közötti összefüggés érvekkel való bizonyítása.	– Növényi szövetek vizsgálata ábrák, mikrofotók és mikroszkópi metszetek alapján.
64.	Alapszövet jellemzése 2	mechanikai (kollenchima, szklerenchima), kiválasztó és váladéktartó alapszövetek	– A mechanikai, kiválasztó és váladéktartó alapszövet alaptípusainak megkülönböztetése, a sejtani jellemzők és a szövettípus biológiai funkciója közötti összefüggés érvekkel való bizonyítása.	- A (transzmissziós) fénymikroszkóp alkalmazásának gyakorlása (lomblevél-keresztmetszet fénymikroszkópos vizsgálata).

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
65.	Szállítószövet jellemzése 1	xilém (facsövek, fa- és faparenchima sejtek)	– A szállítószövet farész alaptípusainak megkülönböztetése, a sejtani jellemzők és a szövettípus biológiai funkciója közötti összefüggés érvekkel való bizonyítása.	– Növényi szövetek vizsgálata ábrák, mikrofotók és mikroszkópi metszetek alapján.
66.	Szállítószövet jellemzése 2	floém (rostacsövek, rosta-, háncsparenchima- és kísérősejtek), kambium (egyszerű és összetett /nyílt, zárt/) edénynyalábok	– A szállítószövet háncsrész alaptípusainak megkülönböztetése, a sejtani jellemzők és a szövettípus biológiai funkciója közötti összefüggés érvekkel való bizonyítása.	– A (transzmissziós) fénymikroszkóp alkalmazásának gyakorlása (egy- és kétszikű növény szárából készített keresztmetszet fénymikroszkópos vizsgálata).
67.	Gyökér jellemzése 1	(rögzítő, felszívó és raktározó) szerv, fő- és mellégyökér-rendszer, gyökérsüveg, -csúcs, tenyészőkúp, osztódási zóna, megnyúlási zóna, felszívási zóna, szállítási zóna, gyökérszónák szerepe	– A zárvatermő növények szerveinek ismerete, a gyökér jellegzetes szöveti felépítésének azonosítása.	– Növénytani szervpreparátumok főbb szövettípusainak tanulmányozása, jellemzése.
68.	Gyökér jellemzése 2	valódi és járulékos, föld feletti és föld alatti módosult gyökerek	– A zárvatermő növények szerveinek ismerete, a módosult gyökér jellegzetes szöveti felépítésének azonosítása.	– A (transzmissziós) fénymikroszkóp alkalmazásának gyakorlása (csíráztatott baból készített metszet fénymikroszkópos vizsgálata).

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
69.	Szár jellemzése 1	hajtás, rügytípusok, szervtartás, alakmeghatározás, szállítás, farész, hancsrész, fás- (évgyűrűk, szijács, geszt, puha- vagy keményfa) és lágyszártípusok	– A zárvatermő növények szerveinek ismerete, a szár jellegzetes szöveti felépítésének azonosítása.	– Növénytani szervpreparátumok főbb szövettípusainak tanulmányozása, jellemzése.
70.	Szár jellemzése 2	föld felett és alatt módosult szárak	– A zárvatermő növények szerveinek ismerete, a módosult szár jellegzetes szöveti felépítésének azonosítása.	- A (transzmissziós) fénymikroszkóp alkalmazásának gyakorlása (százsorszép-farész anyagszállításának fénymikroszkópos vizsgálata).
71.	Levél jellemzése 1	szik-, al-, fel- és (/egyszerű, összetett vagy többszörösen összetett/ légző, fotoszintetizáló, és párologtató) lomblevél (levélalap, -nyél, -lemez, -váll, -szél, -csúcs, -erezet)	– A zárvatermő növények szerveinek ismerete, a levél jellegzetes szöveti felépítésének azonosítása.	– Növénytani szervpreparátumok főbb szövettípusainak tanulmányozása, jellemzése.
72.	Levél jellemzése 2	módosult levelek	– A zárvatermő növények szerveinek ismerete, a módosult levél jellegzetes szöveti felépítésének azonosítása.	– Növényi szervek (lomblevéltípusok morfológiai) vizsgálata.
73.	Virág jellemzése 1	szaporító hajtás, teljes, csupasz, meddő, egy- és kétivarú virág (alsó, középső és felső állású magházzal), teljes virág részei	– A zárvatermő növények szerveinek ismerete, a virág jellegzetes szöveti felépítésének azonosítása.	– Növénytani szervpreparátumok főbb szövettípusainak tanulmányozása, jellemzése.
74.	Virág jellemzése 2	egyszerű és összetett virág(zat)típusok	– A zárvatermő növények szerveinek ismerete, a virágzat jellegzetes szöveti felépítésének azonosítása.	- A (transzmissziós) fénymikroszkóp alkalmazásának gyakorlása (pollen fénymikroszkópos vizsgálata).
75.	Termés jellemzése 1	magvédő és -terjesztő legfiatalabb szerv, ál- vagy valódi termés, egyszerű és csoportos, húsos és	– A zárvatermő növények szerveinek ismerete, valódi termés jellegzetes szöveti felépítésének azonosítása.	– Növénytani szervpreparátumok főbb szövettípusainak tanulmányozása, jellemzése.

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
		száraz (felnyíló és zárt) terméstípusok		
76.	Termés jellemzése 2	áltermések	– A zárvatermő növények szerveinek ismerete, az áltermés jellegzetes szöveti felépítésének azonosítása.	– Növényi szervek (termések morfológiai) vizsgálata.
77.	<i>Összefoglalás</i>		–	–
78.	<i>Témazárás</i>		–	–
79.	Növényi víz- és tápanyagfelvétel jellemzése 1	szervrendszer, egyed, szervetlen tápanyagok, Liebig-féle minimum-törvény, trágyázás, ozmózis, (de)plazmolízis, ózmózis-, turgor- és gyökérnyomás, víz ki- és beáramlás, dinamikus vízgyensúly, kapillaritás, ko- és adhézió, párologtatás keltette szívóhatás, xilém anyagszállítása	– A zárvatermő növények életfolyamatainak ismerete (víz- és ionszállítás).	– A növény anyagszállítását meghatározó folyamatok modellezése.
80.	Növényi víz- és tápanyagfelvétel jellemzése 2	floém anyagszállítása	– A zárvatermő növények életfolyamatainak ismerete (szervesanyag-szállítás).	– A növény vízforgalmát meghatározó folyamatok modellezése.
81.	Növények táplálkozása 1	autotróf táplálkozás, fotoszintézis szerepe	– A zárvatermő növények életfolyamatainak ismerete (fotoszintézis).	– A növény fotoszintézisét meghatározó folyamatok modellezése.

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
82.	Növények táplálkozása 2	rovaremésző, szimbionta, obligát- és fakultatív parazita táplálkozási formák	– A zárvatermő növények életfolyamatainak ismerete (rovaremésző, szimbionta, obligát- és fakultatív parazita növények anyagcseréje).	- A (transzmissziós) fénymikroszkóp alkalmazásának gyakorlása (burgonya és búzakaparék fénymikroszkópos vizsgálata).
83.	Növények légzése	respirációs koefficiens, légzés szerepe, fotoszintézis és légzés kapcsolata, fotoszintetizáló növények bruttó gáz kibocsátása	– A zárvatermő növények életfolyamatainak ismerete (légzés).	- A (transzmissziós) fénymikroszkóp alkalmazásának gyakorlása (bab üvegbúra alatti csírázásának vizsgálata).
84.	Növények párologtatása	vízgyensúly, párologtatás szerepe és befolyásoló tényezői, gázcserenyílások helyzete és működése, fotoaktív nyitás és zárás, hidroaktív zárás	– A zárvatermő növények életfolyamatainak ismerete (párologtatás).	- A (transzmissziós) fénymikroszkóp alkalmazásának gyakorlása (vadgesztenye-hajtás párologtatásának vizsgálata).
85.	Növények raktározása és kiválasztása	kiválasztó szervrendszer hiánya, szekréciós (raktározott, még hasznosítható) és exkréciós (kiválasztás, felesleges vagy káros) anyagelkülönítés	– A zárvatermő növények életfolyamatainak ismerete (kiválasztás).	- Növényi szervek vizsgálata (dióbél zsírtartalmának vizsgálata).
86.	Növények szaporodása	szaporítás (dugványozás, bujtás, töosztás, oltás, szemzés, klónozás), ivartalan (teleprésszel, gyöktörzsszel, gumóval, hagymával, hagymagumóval, tarackkal) és ivaros (ivar sejtekkel) szaporodás, zárvatermők kétféle megtermékenyítése, nemzedékváltakozások	– A zárvatermő növények életfolyamatainak ismerete (szaporodás).	– A növény szaporodást meghatározó folyamatok modellezése.
87.	Növények egyedfejlődése 1	növények embrionális (megtermékenyítés, csíráképzés, magnyugalom) és posztembrionális (csírázás, vegetatív és reproduktív szervek	- A zárvatermő növények életfolyamatainak ismerete (egyedfejlődés).	– A növény egyedfejlődését meghatározó folyamatok modellezése.

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
		kialakulása, termés- és magképzés, halál) egyedfejlődési szakaszainak jellemzői		
88.	Növények egyedfejlődése 2	egyedfejlődési típusok, növényi (vető) magvak csíráz(tat)ása	- A zárvatermő növények életfolyamatainak ismerete (egyedfejlődés).	- Növényi szervek (morfológiai) vizsgálata (búza és kukorica csíráztatása).
89.	Növények ingerlékenysége és mozgása.	citoplazmaáramlás, higroszkópos, kohéziós és explóziós mozgások, taxis-, tropizmus-, nasztia típusok	- A zárvatermő növények életfolyamatainak ismerete (növényi mozgások).	- Az internet segítségével 1-1 jelentősebb növényi mozgásforma megkeresése.
90.	Növények hormonális szabályozása 1	fitohormonok, auxinok hatásai	- A zárvatermő növények életfolyamatainak ismerete (növényi hormonális szabályozás).	- Paál Árpád munkásságának értékelése.
91.	Növények hormonális szabályozása 2	giberellinek, citokininek, abszcizinsav, etén, brasszikoszteroidok és sebzési hormonok hatásai	- A zárvatermő növények életfolyamatainak ismerete (növényi hormonális szabályozás).	- Növényi szervek (morfológiai) vizsgálata (növényi magvak csíráztatása fényben és sötétben).
92.	<i>Összefoglalás</i>			
93.	<i>Témazárás</i>		–	–
94.	A soksejtű szerveződés formái 3; Szivacsok származása, testszerveződése, mozgása, anyagcsereje,	szivacstelep (többféle sejtből álló sejttársulás vázelemekkel, álszövetes felépítés, ősbélüreg /bélcsíra-fejlettség/, aszimmetria, ekto- és entoderma)	– A többsejtű állati életforma (szivacsok) alapvető jellemzőinek azonosítása, az ebben rejlő (evolúciós) előnyök felismerése, megfogalmazása.	- Az internet segítségével 1-1 jelentősebb szivacsaxon megkeresése.

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
	életmódja és jelentősége			
95.	Csalánczók származása, testszerveződése, mozgása, anyagcseréje, szaporodása, életmódja és jelentősége	polip és madúzaforma, csalánsejtek, hámizomsejt, szövetek, testüreg nélküli test, sugaras szimmetria,, ekto-, mezo- és entoderma	– A többsejtű állati életforma (csalánczók) alapvető jellemzőinek azonosítása, az ebben rejlő (evolúciós) előnyök felismerése, megfogalmazása.	- Az internet segítségével 1-1 jelentősebb csalánczótaxon megkeresése.
96.	Lapos-, fonál- és gyűrűsférgek származása, testszerveződése, mozgása, anyagcseréje, szaporodása, életmódja és jelentősége	összaj, kétoldali szimmetria, laposférgek (hát-has irányban lapított, szelvényezetlen test, elsődleges testüreg) fonálférgek (áltestüreges, hengeres, szelvényezetlen test, kutikula) gyűrűsférgek (hengeres, szelvényezett test, másodlagos /valódi/ testüreg)	– A többsejtű állati életforma (férgek) alapvető jellemzőinek azonosítása, az ebben rejlő (evolúciós) előnyök felismerése, megfogalmazása.	- Az internet segítségével 1-1 jelentősebb féregtaxon megkeresése.
97.	Puhatestűek származása, testszerveződése, mozgása, anyagcseréje, szaporodása, életmódja és jelentősége	szelvényezetlen test, másodlagos /valódi/ testüreg, meszes külső (és belső maradvány-) váz, testtájak (fej, láb, köpeny, zsigerzacskó), bőrizomtömlő	– A többsejtű állati életforma (puhatestűek) alapvető jellemzőinek azonosítása, az ebben rejlő (evolúciós) előnyök felismerése, megfogalmazása.	- Az internet segítségével 1-1 jelentősebb puhatestűtaxon megkeresése.
98.	Ízeltlábúak származása, testszerveződése, mozgása, anyagcseréje, szaporodása, életmódja és jelentősége	kitines külső váz, szelvényezett test, testtájak, soklábúak, csápágások, rákok és hatlábúak altörzsének általános jellemzői	– A többsejtű állati életforma (ízeltlábúak) alapvető jellemzőinek azonosítása, az ebben rejlő (evolúciós) előnyök felismerése, megfogalmazása.	- Az internet segítségével 1-1 jelentősebb ízeltlábútaxon megkeresése.
99.	Ízeltlábúak rendszerezése	rovarok osztályának jellemzői	– A többsejtű állati életforma (rovarok) alapvető jellemzőinek azonosítása, az ebben rejlő (evolúciós) előnyök felismerése, megfogalmazása.	- Az internet segítségével 1-1 jelentősebb rovertaxon megkeresése.

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
100.	Tüskésbőrűek származása, testszerveződése, mozgása, anyagcseréje, szaporodása, életmódja és jelentősége	újszáj, /nem mezodermális, hanem ősbélfal eredetű/ valódi testüreg, sugarasan barázdálódó zigóta, vizedényrendszer	– A többsejtű állati életforma (tüskésbőrűek) alapvető jellemzőinek azonosítása, az ebben rejlő (evolúciós) előnyök felismerése, megfogalmazása.	- Az internet segítségével 1-1 jelentősebb tüskésbőrű taxon megkeresése.
101.	Előgerinchúrosok származása, testszerveződése, mozgása, anyagcseréje, szaporodása, életmódja és jelentősége	gerinchúr, kopoltyúbél	– A többsejtű állati életforma (előgerinchúrosok) alapvető jellemzőinek azonosítása, az ebben rejlő (evolúciós) előnyök felismerése, megfogalmazása.	- Az internet segítségével 1-1 jelentősebb előgerinchúrostaxon megkeresése.
102.	Fejgerinchúrosok származása, testszerveződése, mozgása, anyagcseréje, szaporodása, életmódja és jelentősége	csőidegrendszer	– A többsejtű állati életforma (fejgerinchúrosok) alapvető jellemzőinek azonosítása, az ebben rejlő (evolúciós) előnyök felismerése, megfogalmazása.	- Az internet segítségével 1-1 jelentősebb fejgerinchúrostaxon megkeresése.
103.	Gerincesek: Halak (származás, testszerveződés, mozgás, anyagcsere, szaporodás, életmód és jelentőség)	legfejlettebb újszájúak állatok, gerincoszlop és belső váz, központosult csőidegrendszer porcos és csontoshalak, halkopoltyú, kétüregű szív, egy vérkör, elő- és ősvese	– A többsejtű állati életforma (halak) alapvető jellemzőinek azonosítása, az ebben rejlő (evolúciós) előnyök felismerése, megfogalmazása.	- Az internet segítségével 1-1 jelentősebb haltaxon megkeresése.
104.	Gerincesek: Kétéltűek (származás, testszerveződés, mozgás, anyagcsere, szaporodás, életmód és jelentőség)	átváltozás, zsákszerű tüdő, bőrlégzés, méregmirigyek, háromüregű szív, két vérkör, ugróláb	– A többsejtű állati életforma (kétéltűek) alapvető jellemzőinek azonosítása, az ebben rejlő (evolúciós) előnyök felismerése, megfogalmazása.	- Az internet segítségével 1-1 jelentősebb kétéltű taxon megkeresése.
105.	Gerincesek: Hüllők (származás, testszerveződés, mozgás, anyagcsere,	lágyszájú tojás, redős-kamrás tüdő, négyüregű szív, toló-/kúszóláb	– A többsejtű állati életforma (hüllők) alapvető jellemzőinek azonosítása, az ebben rejlő (evolúciós) előnyök felismerése, megfogalmazása.	- Az internet segítségével 1-1 jelentősebb hüllőtaxon megkeresése.

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
	szaporodás, életmód és jelentőség)			
106.	Gerincesek: Madarak (származás, testszerveződés, mozgás, anyagcsere, szaporodás, életmód és jelentőség)	meszes héjú tojás, légghajszálcsöves tüdő, légzsákok, kettős légzés, csőrtípusok, tolltípusok, madárszárny, csüd, lábtípusok	– A többsejtű állati életforma (madarak) alapvető jellemzőinek azonosítása, az ebben rejlő (evolúciós) előnyök felismerése, megfogalmazása.	- Az internet segítségével 1-1 jelentősebb madártaxon megkeresése.
107.	Gerincesek: Emlősök (származás, testszerveződés, mozgás, anyagcsere, szaporodás, életmód és jelentőség)	tojáslakó, erszényes és méhlepényes emlősök, emlősszőr, bőrfüggelékek, vörösvértestek, vérlemezkék, hallócsontok	– A többsejtű állati életforma (emlősök) alapvető jellemzőinek azonosítása, az ebben rejlő (evolúciós) előnyök felismerése, megfogalmazása.	- Az internet segítségével 1-1 jelentősebb emlőstaxon megkeresése.
108.	<i>Összefoglalás</i>		–	
109.	<i>Témazárás</i>		–	
110.	Állati szövetek jellemzése 1	állati sejt, szövet, fedőhámok (egyrétegű lap-, kőb- és hengerhám, többretegű elszarusodó és el nem szarusodó hámszövetek)	– A különféle emberi (állati) szövetek sejtípusainak kialakulására vezető differenciálódási folyamat elvi értelmezése, egy konkrét példán (fedőhám típusok) való bemutatása. – Állati vagy emberi szövetekről, szervekről készült metszetek fénymikroszkópos vizsgálata vagy fotókon való összehasonlítása és jellemzése.	– Állati szövetek mikroszkópos vizsgálata, rajzolás és fotózás mobiltelefonnal.
111.	Állati szövetek jellemzése 2	érzék-, pigment-, mirigyhám (mirigy típusok), felszívóhám, mikrobolyhok	– A különféle emberi (állati) szövetek sejtípusainak kialakulására vezető differenciálódási folyamat elvi értelmezése, egy konkrét példán (speciális hámszöveti sejt típusok) való bemutatása.	– Állati szövetek mikroszkópos vizsgálata, rajzolás és fotózás mobiltelefonnal.

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
			– Állati vagy emberi szövetekről, szervekről készült metszetek fénymikroszkópos vizsgálata vagy fotókon való összehasonlítása és jellemzése.	
112.	Állati szövetek jellemzése 3	kötőszöveti sejtípusok, kötőszöveti rostok, sejtközi állomány, kötő- (zsírszövetek, vér, laza-, tömött, rácsrostos) és támasztó (chorda-, porc- és csont-) szövetek	– A különféle emberi (állati) szövetek sejtípusainak kialakulására vezető differenciálódási folyamat elvi értelmezése, konkrét példán (kötő- és támasztószöveti sejtípusok) való bemutatása. – Állati vagy emberi szövetekről, szervekről készült metszetek fénymikroszkópos vizsgálata vagy fotókon való összehasonlítása és jellemzése.	– Állati szövetek mikroszkópos vizsgálata, rajzolás és fotózás mobiltelefonnal.
113.	Állati szövetek jellemzése 4	sima-, harántcsíkolt és szív-izomszövetek	– A különféle emberi (állati) szövetek sejtípusainak kialakulására vezető differenciálódási folyamat elvi értelmezése, konkrét példán (izomsejtek) való bemutatása. – Állati vagy emberi szövetekről, szervekről készült metszetek fénymikroszkópos vizsgálata vagy fotókon való összehasonlítása és jellemzése.	– Állati szövetek mikroszkópos vizsgálata, rajzolás és fotózás mobiltelefonnal.
114.	Állati szövetek jellemzése 5	idegszövet sejtípusai (neuron, gliasejtek)	– A különféle emberi (állati) szövetek sejtípusainak kialakulására vezető differenciálódási folyamat elvi értelmezése, konkrét példán (neuronok, gliasejtek) való bemutatása.	– Állati szövetek mikroszkópos vizsgálata, rajzolás és fotózás mobiltelefonnal.
115.	Állatok kültakarójának jellemzése	szerv, -rendszer, egyed, ektodermális eredet, testfelszínt borítja, kapcsolat a külvilág és a belső szervek között (védelem, hőszabályozás, légzés, kiválasztás, mozgás és érzékelés segítése)	- Az állatok életfolyamatainak ismerete (kültakaró)	- Az internet segítségével a vedlés megkeresése.
116.	Állatok mozgásának jellemzése	passzív és aktív, belső és külső, hely- és helyzetváltoztató mozgás, egysejtűek mozgásformái, izommozgások, mozgás (külső és belső) vázzal és izommal	- Az állatok életfolyamatainak ismerete (mozgás).	- Az internet segítségével 3-3 különböző mozgásformájú állatcsoport megkeresése.

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
117.	Állatok táplálkozásának jellemzése 1	heterotróf táplálkozás, táplálék-felvétel, ragadozók (növény-, hús- és mindenevők), szaprofiták, szimbionták, paraziták	- Az állatok életfolyamatainak ismerete (táplálkozás).	- Az internet segítségével 3-3 különböző táplálkozási típusú állatcsoport megkeresése.
118.	Állatok táplálkozásának jellemzése 2	(sejten belüli, sejten kívüli és vegyes) emésztés, felszívódás, salakanyagürítés, tagolt bélcsatorna	- Az állatok életfolyamatainak ismerete (táplálkozás).	- Az internet segítségével 3-3 különböző fogazatú állatcsoport megkeresése.
119.	Állatok légzésének jellemzése	légzés szerepe, alapja (gázok parciális nyomáskülönbsége), légzőszerv nélküli és (vízi, szárazföldi, ektoderma- vagy entoderma eredetű) légzőszervvel történő légzés	- Az állatok életfolyamatainak ismerete (légzés).	- Az internet segítségével 3 különböző tüdőfajta megkeresése.
120.	Állatok anyagszállításának jellemzése	anyagszállítás szerepe anyagszállító szervrendszer nélküli (vándorsejtek, béledényrendszer, testüregfolyadék) és nyílt (hemolimfa) vagy zárt (vér /és nyirok/) anyagszállító szervrendszerrel történő anyagszállítási típusok	- Az állatok életfolyamatainak ismerete (anyagszállítás).	- Az internet segítségével 5 főbb gerinces csoport keringési rendszerének megkeresése.
121.	Állatok kiválasztásának jellemzése..	kiválasztás szerepe, szakaszai (szűrés, visszaszívás, kiválasztás), kiválasztó szervrendszer nélküli (testfelületen át) és kiválasztó (előve-sécske, /módosult/ vesécske, Malpighi-edények, vesék) szervrendszerrel történő kiválasztási típusok, nefron felépítése	- Az állatok életfolyamatainak ismerete (kiválasztás).	- Az internet segítségével gerincesek elő-,ős- és utóveséjének megkeresése. - Malpighi munkásságának értékelése.

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
122.	Állatok szaporodásának jellemzése	szaporodás szerepe, ivartalan és ivaros (ivarszervvel vagy anélkül történő) szaporodási formák előnyei és hátrányai, hermafroditizmus vagy váltivarúság (ivari dimorfizmus) nemzedékváltakozások	- Az állatok életfolyamatainak ismerete (szaporodás).	- Az internet segítségével 1-1 szűznemzéssel szaporodó állatcsoport megkeresése.
123.	Állatok egyedfejlődésének jellemzése	egyedfejlődés, növekedés és fejlődés, embrionális és posztembrionális egyedfejlődés szakaszai, közvetlen és közvetett (kifejlés, átváltozás, teljes átalakulás) fejlődés, (élettani és helyreállító) regeneráció	- Az állatok életfolyamatainak ismerete (egyedfejlődés).	- Az internet segítségével 3-3 kifejléssel, átváltozással és teljes átalakulással fejlődő állatcsoportmegkeresése.
124.	Állatok hormonális szabályozásának jellemzése	hormonok (kémiai szabályozó jelek), hormonok szerepe (anyagcsere, regeneráció, nemi működések, egyedfejlődés, vedlés), izeltlábúak (juvenilis és ekdizon) hormonjai	- Az állatok életfolyamatainak ismerete (hormonális szabályozás).	- Az internet segítségével izeltlábúak vedlését irányító hormonrendszer működésének megkeresése.
125.	Állatok idegi szabályozásának jellemzése	dúc- és csőidegrendszer- (agy- és gerincvelő) típusok, szomatikus és vegetatív, központi és környéki idegrendszer	- Az állatok életfolyamatainak ismerete (idegi szabályozás).	- Az internet segítségével 5 főbb gerinces csoport térbeli agymodelljének megkeresése.
126.	Állatok érzékszerveinek jellemzése	külső (exteroceptorok) és belső ingerek (interoceptorok) inger-felfogása (halló és helyzetérzékelő), mechano-, kemo- és fotoreceptorok és a megfelelő érzékszervek	- Az állatok életfolyamatainak ismerete (érzékelés).	- Az internet segítségével 1-1 ízeltlábú, puhatestű és gerinces látószerv megkeresése.
127.	<i>Összefoglalás</i>		–	

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
128.	<i>Témazárás</i>		–	
129-146.	<i>Év végi ismételés</i>		–	
147.	<i>Év végi jegymegállapítás</i>		–	
148.	<i>Tanévzárás</i>		–	

Biológia 10. C tagozat

Tanmenetjavaslat

5 óra/hét
185 óra/év



**OKTATÁSI
HIVATAL**

A témák sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
I. Sejtbiológia				
1.	A biogén elemek és a szerves biogén vegyületek	biogén elemek, biogén vegyületek, nyomelemek, diffúzió, ozmózis	a sejtek építőelemeinek és vegyületeinek megismerése, a víz szerepe, az ozmózis jelentősége	diffúzió és ozmózis kísérleti vizsgálata
2.	Az oxigéntartalmú szerves vegyületek áttekintése	szénhidrogének, alkoholok, ketonok, karbonsavak, észterek, kondenzáció, hidrolízis	a legfontosabb oxigéntartalmú vegyületek ismerete	oxigéntartalmú vegyületek kísérleti vizsgálata (pH, oldódás, hidrolízis-reakciók, kimutatási reakciók)
3.	A nitrogéntartalmú szerves vegyületek áttekintése	aminok, aminosavak, amidok, heterociklusos nitrogéntartalmú vegyületek, piridin, pirimidin, pirrol, imidazol, purin	a legfontosabb nitrogéntartalmú biogén vegyületek ismerete	molekulamodellek, makettek készítése

A témák sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
4.	A lipidek	neutrális zsírok, foszfati-dok, szteránvázások, karotinoidok; amfipatikus molekula	a legfontosabb lipidek megismerése	lipidek oldódása, kísérletek lipidekkel
5.	A szénhidrátok	monoszacharidok, poliszacharidok, glicerinal-dehid, ribóz, dezoxiribóz, glicerin, glükóz, fruktóz, maltóz, répacukor, keményítő, glikogén, cellulóz	a legfontosabb szénhidrátok és szerkezetük megismerése	szénhidrátok kísérleti vizsgálata (pH, oldódás, hidrolízis-reakciók, kimutatási reakciók, Fehling-próba, jódpróba, ezüsttükörpróba)
6.	A fehérjék	oldallánc, peptidkötés, elsődleges-, másodlagos-, harmadlagos-, negyedleges szerkezet, reverzibilis és irreverzibilis kicsapás, denaturáció, koaguláció	a fehérjék felépítésének és működésének ismerete, a szerkezet és a működés kapcsolata	irreverzibilis és reverzibilis kicsapási reakciók végrehajtása és tanulmányozása
7.	Gyakorlati óra			kimutatási kísérletek tanulókísérlet formájában
8.	Nukleinvegyületek	nukleozid, nukleotid, ATP, NADH, NADPH, RNS, DNS	a nukleotid típusú vegyületek felépítése és működésük a sejtekben	a nukleotid típusú vegyületek működésének értelmezése animációk, makettek alapján
9.	Az anyagcsere általános jellemzői	biokatalizátor, enzim, aktivált állapot, szubsztrát, koenzim, gátlás	enzimek működési mechanizmusai a sejtekben, az enzimműködés feltételei és gátlási lehetőségek	enzimműködés feltételeinek kísérleti vizsgálata
10.	Szénhidrátok felépítése, fotoszintézis	fotoszintetikus pigmentek, fotorendszerek, fényszakasz, sötétszakasz	a fotoszintézis főbb szakaszainak ismerete, lokalizációja, jelentősége az élővilág számára	kísérletek a fotoszintézissel kapcsolatban, pl. intenzitásának változása fényerősséggel, oxigéntermelés kimutatása stb.
11.	Energianyerés a sejtben, lebontó folyamatok, sejt-légzés	biológiai oxidáció, sejt-légzés, erjedés, glikolízis, citrátciklus, terminális oxidáció	a sejtoxidáció biokémiai folyamatának főbb lépései, kapcsolata a mitokondriummal, sejt-légzés és erjedés megkülönböztetése	kísérletek végrehajtása a lebontó folyamatok témaköréből

A témák sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
12.	Energianyerés a sejtben, lebontó folyamatok, erjedés	alkoholos erjedés, tejsavas erjedés, vajsavas erjedés, rothadás, korhadás	az anaerob lebontási folyamatok áttekintése	vázlatrajzok, folyamatábrák alapján az erjedési folyamatok értelmezése
13.	Összefoglalás			
14.	Témazárás			
II. Molekuláris biológia				
15.	Az öröklődés molekuláris alapjai	megkettőződés, genetikai kód, triplet, vesszőmentes, átfedésmentes, univerzális	DNS bázissorrendje, a fehérjék aminosavsorrendje közötti összefüggés megértése	DNS egyszerű kimutatása
16.	A fehérjék bioszintézise	mRNS, tRNS, kodon, anti-kodon, kódszótár	az örökítőanyag és a szintetizált fehérje kapcsolata, a kódolás sejtszintű összefüggésének megértése	animációk keresése az interneten, és azok értelmezése
17.	A gének megváltozásai, a mutációk	mutáció, pontmutáció, kromoszómamutáció, poliploidia, mutagén, indukált mutáció, spontán mutáció	a mutációk jelentőségének felismerése, egészségre gyakorolt és evolúciós hatásainak felismerése	tanulóknak szóló, mutációval foglalkozó online oldalak animációinak, ábraanyagainak áttekintése
18.	A genetikai változékonyság, a génműködés szabályozása	mobilis genetikai elem, enzimindukció, operon	a génműködés alapvető szabályozási elvének megértése	animációk, videók, ábraanyagok áttekintése
19.	Géntechnológia	génsebészet, genomika, transzgenikus élőlény	a géntechnológia orvostudományban, gyógyszeriparban, növénytermesztésben, állattenyésztésben, élelmiszeriparban való alkalmazásának lehetőségei	a génmódosított haszonállatokkal és növényekkel való érvelés
20.	Klónozás és GMO	klón, génátvitel, génkölcsonhatás	a géntechnológiák céljának és eljárásainak megismerése	ismert alkalmazási példák bemutatása
21.	Az emberi genom	Humán Genom Program, DNS-chip technológia, bioetika	a tanuló tájékozódik a bioetika kérdéseiben, az erről folyó vitákban tudományosan meg-alapozott érveket alkot	bioetika kialakulása, alapjain való érvelés

A témák sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
22.	Összefoglalás			a bioinformatika céljának, alkalmazási lehetőségeinek elemzése
23.	Témazárás			
III. Az emberi szervezet felépítése, működése és egészségtana				
24.	Emberi test, testalkat, testkép	középsík, horizontális sík, homloksík, testalkat, testkép	az emberi szervek helymeghatározása a test anatómiai síkjai szerint	vázlatrajzok készítése, torzó tanulmányozása
25.	Egészség és betegség, belső egyensúly	egészség, betegség, belső környezet	kiegyensúlyozott saját testkép kialakítása, betegséget eredményező tényezők ismerete	beszélgetés, vita
26.	A legfontosabb orvosdiagnosztikai eljárások	sztetoszkóp, röntgenvizsgálat, CT, MRI, endoszkóp, EKG, EEG	a tanuló ismeri az alapvető orvosdiagnosztikai eljárások elvét, működését, módszereit és lehetőségeit	digitális szövegek, képek, videók keresése
27.	A vér	vérplazma, sejttes elemek, fibrinogén, albumin, globulin, vörösvérsejt, fehérvérsejt, vérlemezke, véralvadás	a tanuló ismeri a vér összetételét	mikroszkópos vizsgálatok vérkenettel
28.	Az ember keringési rendszere	szívburok, szívbelhártya, szívbillentyű, szinusz-csomó, pulzusszám, pulzustérfigat	a tanuló ismeri a szív és a keringési rendszer felépítését és működési elveit	szívizomszövet mikroszkópos vizsgálata, sertésszív anatómiai vizsgálata
29.	Gyakorlati óra			kísérletek marhavérrel, sertésszívvvel
30.	Az immunrendszer működése	nyirok, nyiroktüsző, nyirokcsomó, nyirokszerv, csecsemőmirigy, fereg-	a belső védekezési rendszer felépítésének és működési formáinak áttekintő ismerete	mikroszkópi preparátumok tanulmányozása, működési animációk keresése az interneten

A témák sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
		nyúlvány, lép, antigén, antitest, gyulladás, specifikus és nem specifikus immunválasz		
31.	A keringési rendszer és az immunrendszer egészségtana	magas vérnyomás, érlemezés, trombózis, szívinfarktus, agyvérzés, tüdőembólia, vércsoportok	a keringési szervrendszer népbetegségeinek ismerete, megelőzési lehetőségek	a keringési szervrendszer működésével kapcsolatos mérések elvégzése, következtetések levonása
32.	A légzés szervrendszere	felső légutak, alsó légutak, külső gázcsere, belső gázcsere, sejlégzés, vitálkapacitás	a légúti rendszer felépítésének és működésének ismerete	a légzési szervrendszer működésével kapcsolatos mérések elvégzése, következtetések levonása
33.	A légzőrendszer egészségtana	szmog, tüdőrák, nátha, influenza, tbc, asztma, légmell, Covid-19 koronavírus	a légúti fertőzések típusainak és tüneteinek ismerete	a dohányzás káros hatásainak ismertetése kiselőadások, prezentációk formájában, érveléssel
34.	Összefoglalás			mikroszkópos vizsgálatok és kísérletek a témakörrel kapcsolatosan, internetes források és animációk keresése
35.	Témazárás			
36.	A táplálkozás szervrendszere	dentin, amiláz, pepszin, epevezeték, epe, hasnyálmirigy, tripszin, bélboholy	az emberi tápcsatorna szakaszainak és azok felépítésének ismerete	emésztés és felszívódás helyéről és működéseiről folyamatára készítése
37.	Az egészséges táplálkozás	menyiségi, minőségi éhezés, alapanyagcsere, fehérjeegyensúly, alap-energia-szükséglet	az emberi táplálkozás mennyiségi és minőségi kritériumainak elemzése	a cukor-, zsír-, és fehérjeemésztésre vonatkozó egyszerűbb biokémiai kísérletek elvégzése

A témák sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
38.	A táplálkozási szervrendszer egészségtana	fekélybetegség, reflux, májgyulladások, májszűrgorodás, epekő, bélélősködők	a legáltalánosabb emésztőrendszeri megbetegedések ismerete	vércukorszint mérése, táplálkozási allergiák esetében alkalmazható étrendek készítése
39.	A kiválasztás szervrendszere	kéregállomány, velőállomány, vesetestecske, nefron, szűrlet, visszaszívás, aktív kiválasztás	a kiválasztó szervrendszer felépítésének és szerepének ismerete a szervezet homeosztázisában	vizelet, szűrlet és vérplazma analóg oldatok vizsgálata és elemzése
40.	A bőr	hám, irha, bőralja, mitesz-szer, ekcéma	az emberi bőr szerkezetének és működésének ismerete	emberi bőr szövettani metszetének és makettjének vizsgálata
41.	A mozgás szerrendszere I. A vázrendszer	csőves csont, lapos csont, ízület, varrat, vállöv, medenceöv, koponyacsontok, testtartási hibák, csontritkulás, csípőficam	az emberi vázrendszer felépítésének, szerkezetének és biológiai működésének ismerete	kalcinált csont és sósavban kezelt csont összehasonlítása, a tapasztalatok magyarázata
42.	A mozgás szerrendszere II. Az izomrendszer	eredés, tapadás, mimikai izmok, izomfonál, aktin, miozin, izomrost, hajlító-feszítő izom, rángás, tartós összehúzódás	az ember izomrendszere felépítésének és biológiai működésének ismerete	a csontok és az izomrendszer együttesének biomechanikai elemzése
43.	Összefoglalás			az emberi test szövettani, szerv-szervrendszeri felépítésnek és azok működésének áttekintése, kapcsolatrendszereik elemzése
44.	Témazárás			

A témák sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
45.	A szabályozás működési elve	szabályozás, vezérlés, negatív visszacsatolás, hormon, belső elválasztású mirigy, idegi szabályozás	a tanuló értékeli és példákkal igazolja a különböző szintű biológiai szabályozások szerepét	digitális szövegek, képek elemzése
46.	A hormonális szabályozás	hipofízis, hipotalamusz, vazopresszin, oxitocin, tiroxin, mellékvese, adrenalin, inzulin	a hormonális szabályozási rendszer felépítésének és működésének, a legfontosabb hormonoknak az ismerete	digitális anyagok és animációk tanulmányozása, áttekintő vázlat készítése
47.	A hormonális szabályozás egészségtana	gigantizmus, akromegália, Addison-kór, Cushing-kór, I. és II. típusú cukorbetegség	hormonális eredetű megbetegedések megértése	a stresszhatások mértékétől függő élet-tani változások és ezek hatásainak elemzése
48.	Az idegi szabályozás működési elve	reflexív, nyugalmi potenciál, akciós potenciál, serkentő és gátló szinapszis	az idegsejtek hálózatokba való szerveződésének megértése	az idegi működéssel kapcsolatos szövegek, digitális anyagok értékelése, elemzése
49.	Az érzékszervek, a látás	receptor, adekvát inger, kötőhártya, sugártest, pupilla, vakfolt, pupillareflex, csapok, pálcikák, szürkehályog, zöldhályog	a szem felépítésének és működésének ismerete	egyszerű kísérletek (corneareflex, pupillareflex stb.) vizsgálata
50.	Hallás, egyensúlyozás, szaglás, íz- és hőérzékelés	külső, középső, belső fül, hallócsontocskák, zajártalom, hallásküszöb, félkörös ívjáratok, tömlőcske, zsákocskák, szaglóhám	a hallás-egyensúlyérzékelés, szaglás, íz- és hőérzékelés biológiai mechanizmusainak ismerete	egyszerű kísérletek végrehajtása a hallás-egyensúlyérzékelés, szaglás, íz- és hőérzékelés köréből
51.	Az idegrendszer felépítése	dúc, ideg, szürkeállomány, fehérállomány, agytörzs, köztiagy, középagy, kisagy, nagyagy	a központi idegrendszer nagy szervezeti tájainak, és azok működéseinek ismerete	az idegrendszer működésére vonatkozó ábrák, digitális anyagok, animációk keresése, elemzése, magyarázata
52.	A szomatikus szabályozás	piramisrendszer, extrapiramidális rendszer, alvás	az ember helyváltoztató mozgását lehetővé tevő idegi működések megértése	jellegzetes mozgáselemek idegi alapjainak elemzése

A témák sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
53.	A vegetatív szabályozás	vegetatív reflex, szimpatikus és paraszimpatikus hatás	a zsigeri szervek biológiai szabályozásának megértése	a biológiai működések alapján magyarázatok készítése a vegetatív működések szabályozásának mechanizmusaira
54.	Az idegrendszer egészségtana	agyhártyagyulladás, Parkinson-kór, migrén, epilepszia, Alzheimer-kór, sclerosis multiplex, sokk	az idegrendszer legfontosabb megbetegedéseinek ismerete	prezentációk készítése az idegrendszeri megbetegedések megelőzésének lehetőségeiről és a megelőzés korlátairól
55.	Az emberi viselkedés biológiai alapjai	limbikus kéreg, szocializáció	az emberi viselkedés biológiai alapjainak magyarázata	az ember öröklött és tanult viselkedéselemeinek bemutatása
56.	A testi és lelki egyensúly harmóniája	pszichoszomatikus zavar, anorexia, bulimia, neurózis, depresszió	a legáltalánosabb pszichoszomatikus zavarok és kialakulásuk okainak ismerete	ismeretterjesztő filmek megtekintése, közös megbeszélése
57.	Mentális betegségek, függőségek	függőség	a tanuló ismeri a leggyakoribb mentális betegségeket és ezek kiváltó okait	esettanulmányok elemzése. Mentális egészséget is figyelembevevő egészségmegőrző program (minta) megtervezése
58.	Összefoglalás			
59.	Témazárás			
60.	Az emberi nemek, a férfi nemi működések	spermium, tesztoszteron, androgén, barlangos test, prosztata	a férfi nemi működések anatómiai és hormonális alapjainak ismerete	mikroszkópi preparátumok, makettek, animációk tanulmányozása, elemzése
61.	A női nemi működések	ovuláció, menstruáció, sárgatest, tüszőserkentő hormon, progeszteron	a férfi nemi működések anatómiai és hormonális alapjainak ismerete	mikroszkópi preparátumok, makettek, animációk tanulmányozása, elemzése
62.	A magzati élet	ejakuláció, amnionüreg, szikhólyag, embriópajzs, magzatburkok, HCG	a magzati élet fő lépéseinek megismerése, magzatvédelmi tudnivalók elsajátítása	emberi egyedfejlődést bemutató makett-sorozatok, mikroszkópi preparátumok, internetes anyagok tanulmányozása

A témák sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
63.	A posztembrionális fejlődés	posztembrionális fejlődés, gerontológia	a tanuló ismerje az emberi egyedfejlődés állomásait	kiselőadás készítése az egyes egyedfejlődési szakaszok főbb jellemzőiről
64.	A családtervezés	születésszabályozás, meddőség, koraszülés	ismerje a születésszabályozás lehetséges módjait	prezentáció készítése a fogamzásgátlástól a lombikbébiprogramig
65.	Az egészségügyi rendszer működése	alapellátás, járóbeteg-szakellátás, fekvőbeteg-szakellátás	ismerje a hazai egészségügyi rendszer szervezetét és működését, a gyakorlati teendőket	a valós és virtuális térben projektek megtervezése, kivitelezése
66.	Elsősegélynyújtási alapismeretek	stabil oldalfektetés, félautomata defibrillátor, nyomókötés	a legfontosabb életmentő elsősegélynyújtó ismeretek megszerzése	gyakorlati ismeretszerzés
67.	Összefoglalás			az ember szaporodásával és egyedfejlődésével kapcsolatos ismeretek áttekintése
68.	Témazárás			

Biológia 9–10. II. kötet

OH-BIO910TB/II.

Tanmenetjavaslat

átdolgozva heti 3 órára, 37 hétre

kiegészítve a 9. évfolyam átütemezett témaköreivel
(111 óra)



Bevezetés

Óraszámok felosztása

Témák	Új tananyag feldolgozása (óraszám)	Képességfejlesztés, összefoglalás, gyakorlás, ellenőrzés (óraszám)	Teljes óraszám	Kerettantervi órakeret
I. Genetika	8	3	11	11
II. Evolúció	11	3	14	14
III. Sejtbiológia	11	3	14	14

IV. Molekuláris biológia	7	2	9	9
V. Az emberi szervezet felépítése, működése és egészségtana	36	9	45	45

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
I. Genetika				
1.	Év eleji ismételés		–	–
2.	Az öröklődés alaptörvényei	homzigóta, heterozigóta, uniformitás törvénye, allél,	– megérti a genetikai információ nemzedékek közötti átadásának törvényszerűségeit, ezeket konkrét esetek elemzésében alkalmazza.	– Mendel kísérleteinek módszertani és tudományos technikai szempontokból való áttekintése, bemutató összeállítása
3.	A domináns-recesszív öröklésmenet	fenotípus, genotípus, domináns allél, recesszív allél,	– Mendel kutatási módszerének (kísérletek, hipotézisek felállítása, statisztikai megközelítés) elemzése, az eredmények és a levont következtetések kapcsolatba hozása	– Tanulóknak szóló, genetikával foglalkozó online oldalak animációinak, ábraanyagának áttekintése, a leírtak, látottak értelmezése

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
4.	. A kodomináns és az intermedier öröklésment I.	kettős dominancia,	érti az örökítőanyagban tárolt információ és a kifejeződő tulajdonságok közötti összefüggést, konkrét esetek magyarázatában alkalmazza	– Tanulóknak szóló, genetikával foglalkozó online oldalak animációinak, ábraanyagának áttekintése, a leírtak, látottak értelmezése
5.	. A kodomináns és az intermedier öröklésment II.	kettős dominancia,	érti az örökítőanyagban tárolt információ és a kifejeződő tulajdonságok közötti összefüggést, konkrét esetek magyarázatában alkalmazza	– Tanulóknak szóló, genetikával foglalkozó online oldalak animációinak, ábraanyagának áttekintése, a leírtak, látottak értelmezése –
6.	Kétféles öröklésmenetek	sarlóssejtes vérszegénység,	– A mendeli öröklődés kiterjesztése: példák és magyarázatok a Mendel-szabályoktól való eltérésekre	– Kapcsolt öröklődésekkel, génközös hatásokkal kapcsolatos példa megbeszélése
8.	.Génközös hatások	episztázis,	– A genom és a fenom kapcsolatának megértése (hogyan, hányféleképpen jöhet létre a fenotípus)	– A gének kapcsolatának megértése, a gének és a tulajdonságok kapcsolatának sokoldalú elemzése
9.	Nemhez kötött öröklődés	XX, XY ivari kromoszóma párok,	– A gének, a DNS és a kromoszómák (testi és ivari) kapcsolatának megértése, a gének és a tulajdonságok kapcsolatának sokoldalú elemzése	– Humán genetikai vizsgálatokat (tesztelést) leíró és magyarázó weboldalak felkeresése, az olvasottak értelmezése
10.	Kapcsolt öröklődés I.	kapcsoltság,	A mendeli öröklődés kiterjesztése a kapcsoltság értelmezésére, példák és magyarázatok	– Kapcsolt öröklődésekkel kapcsolatos példa megbeszélése
11.	Kapcsolt öröklődés II.	kapcsoltság,	A mendeli öröklődés kiterjesztése a kapcsoltság értelmezésére, példák és magyarázatok	– Kapcsolt öröklődésekkel kapcsolatos példa megbeszélése –
12.	Mennyiségi jellegek öröklődése	poligénes öröklődés, heterózis-hatás	– A környezet fenotípusra gyakorolt hatásának megértése, példákkal való igazolása	– Bioinformatikával foglalkozó weboldalak felkeresése, majd annak bemutatása, hogyan segítheti a bioinformatika a kísérletes kutatásokat
13.	Gyakorlati óra			Genetikai feladatok megoldása.

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
14.	Összefoglalás			A tanultak ismételése, rendszerezése
15.	Témazárás			
Evolúció				
16.	Evolúció, a populációk genetikai egyensúlya	populációk génállománya, Hardy-Weinberg-modell,	– A genotípus és a fenotípus kapcsolata bonyolultságának (ritkán egyszerű 1:1 leképezésű) megértése	– A fajok viszonylagos genetikai állandóságának magyarázása animációk segítségével
17.	Gyakorlati óra			Számítások gyakorlása
18.	Rátermettség és szelekció	rátermettség (fitnes), természetes szelekció, stabilizáló szelekció, szétválasztó szelekció, irányító szelekció, mesterséges szelekció	– Az evolúciós változások egyszerű modelljében a változatosság eredetének (mutáció, rekombináció) és terjedésének (szelekció, sodródás, génáramlás) felismerése példák alapján, a folyamatok adaptív, nem adaptív jellegének ismertetése	– Prezentáció készítése egy önállóan választott populáció természetes szelekciójáról
19.	A fajok kialakulása adaptív evolúcióval	adaptáció, modifikáció, izoláció, divergencia, konvergencia	– ismeri az evolúció befolyásolásának lehetséges módjait (például mesterséges szelekció, fajtanevelés, géntechnológia), értékeli ezek előnyeit és esetleges hátrányait.	– A természetes szelekció modellezése, szimulációkon történő tanulmányozása
20.	. Nem adaptív evolúció	mutáció, génáramlás, alapító hatás, genetikai sodródás, poliploidizáció	– megérti a természetes változatosság szerveződését, az evolúciós változások eredetét és elterjedését magyarázó elemi folyamatokat, felismer és magyaráz mikro- és makroszintű evolúciós jelenségeket;	– A fajképződés különféle folyamatait konkrét példák alapján elemző feladatok gyakorlása
21.	Az evolúció közvetlen bizonyítékai	fosszília, kővület, relatív és abszolút kormeghatározás	– Internetes források alapján annak bemutatása, hogy a szelekció egysége nemcsak gén lehet, hanem gének közössége (egyed), egyedek közössége (populáció), populációk csoportja (metapopuláció), életközösségek (ökoszisztéma) is	fossziliák értelmezése

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
22.	Az evolúció közvetett bizonyítékai	kontinensvándorlás, génkettőződés, citokróm-C törzsfá	– Darwin evolúciós elméletét alátámasztó fontosabb érvek ismerete (pl. elterjedési területek, csökevényes szervek, homológiák)	– Különböző törzsfák értelmezése vagy készítése biológiai adatbázisok és szerkesztőprogramok segítségével
23.	Az ember evolúciója I.	Dryopithecus, Australopithecus, Homa habilis, Homo erectus	– érti és elfogadja, hogy a mai emberek egy fajhoz tartoznak, és a kialakult nagyraszok értékükben nem különböznek, biológiai és kulturális örökségük az emberiség közös kincse;	Az emberi evolúció elméletét alátámasztó fontosabb érvek ismerete
24.	Az ember evolúciója II.	Dryopithecus, Australopithecus, Homa habilis, Homo erectus	– érti és elfogadja, hogy a mai emberek egy fajhoz tartoznak, és a kialakult nagyraszok értékükben nem különböznek, biológiai és kulturális örökségük az emberiség közös kincse; –	Az emberi evolúció elméletét alátámasztó fontosabb érvek ismerete
25.	Az ember és a természet	Környezet és fejlődés Világbi-zottsága	Egyszerű biológiai adatbázisok, bioinformatikai programok használata	Kiselőadás készítése
26.	. Az ember és a társadalom	kulturális evolúció	Az ember kulturális evolúciójának értelmezése	
27.	Az evolúció, mint a biológiai változások alap-törvénye	genomika, biotechnológia	– Annak megértése, hogy az evolúció általános rendezőelv a természettudományokban	
28.	Gyakorlati óra			
29.	Összefoglalás			
30.	Témazárás			
III. Sejtbiológia				
31.	A biogén elemek és a szervetlen biogén vegyületek	biogén elemek, biogén vegyületek, nyomelemek, diffúzió, ozmózis	a sejtek építőelemeinek és vegyületeinek megismerése, a víz szerepe, az ozmózis jelentősége	diffúzió és ozmózis kísérleti vizsgálata

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
32.	Az oxigéntartalmú szerves vegyületek áttekintése	szénhidrogének, alkoholok, ketonok, karbonsavak, észterek, kondenzáció, hidrolízis	a legfontosabb oxigéntartalmú vegyületek ismerete	oxigéntartalmú vegyületek kísérleti vizsgálata (pH, oldódás, hidrolízis-reakciók, kimutatási reakciók)
33.	A nitrogéntartalmú szerves vegyületek áttekintése	aminok, aminosavak, amidok, heterociklusos nitrogéntartalmú vegyületek, piridin, pirimidin, pirrol, imidazol, purin	a legfontosabb nitrogéntartalmú biogén vegyületek ismerete	molekulamodellek, makettek készítése
34.	A lipidek I.	neutrális zsírok, foszfati-dok, szteránvázások, karotinoidok; amfipatikus molekula	a legfontosabb lipidek megismerése	lipidek oldódása, kísérletek lipidekkel
35.	A lipidek II.	neutrális zsírok, foszfati-dok, szteránvázások, karotinoidok; amfipatikus molekula	a legfontosabb lipidek megismerése	lipidek oldódása, kísérletek lipidekkel
36.	A szénhidrátok I.	monoszacharidok, poliszcharidok, glicerinal-dehid, ribóz, dezoxiribóz, glicerin, glükóz, fruktóz, maltóz, répacukor, keményítő, glikogén, cellulóz	a legfontosabb szénhidrátok és szerkezetük megismerése	szénhidrátok kísérleti vizsgálata (pH, oldódás, hidrolízis-reakciók, kimutatási reakciók, Fehling-próba, jódpróba, ezüsttükörpróba)
37.	A szénhidrátok II.	monoszacharidok, poliszcharidok, glicerinal-dehid, ribóz, dezoxiribóz, glicerin, glükóz, fruktóz, maltóz, répacukor, keményítő, glikogén, cellulóz	a legfontosabb szénhidrátok és szerkezetük megismerése	szénhidrátok kísérleti vizsgálata (pH, oldódás, hidrolízis-reakciók, kimutatási reakciók, Fehling-próba, jódpróba, ezüsttükörpróba)
38.	A fehérjék I.	oldallánc, peptidkötés, elsődleges-, másodlagos-, harmadlagos-, negyedle-	a fehérjék felépítésének és működésének ismerete, a szerkezet és a működés kapcsolata	irreverzibilis és reverzibilis kicsapási reakciók végrehajtása és tanulmányozása

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
		ges szerkezet, reverzibilis és irreverzibilis kicsapás, denaturáció, koaguláció		
39.	A fehérjék II.	oldallánc, peptidkötés, elsődleges-, másodlagos-, harmadlagos-, negyedleges szerkezet, reverzibilis és irreverzibilis kicsapás, denaturáció, koaguláció	a fehérjék felépítésének és működésének ismerete, a szerkezet és a működés kapcsolata	irreverzibilis és reverzibilis kicsapási reakciók végrehajtása és tanulmányozása
40.	Gyakorlati óra			kimutatási kísérletek tanulókísérlet formájában
41.	Nukleinvegyületek	nukleozid, nukleotid, ATP, NADH, NADPH, RNS, DNS	a nukleotid típusú vegyületek felépítése és működésük a sejtekben	a nukleotid típusú vegyületek működésének értelmezése animációk, makettek alapján
42.	Az anyagcsere általános jellemzői	biokatalizátor, enzim, aktivált állapot, szubsztrát, koenzim, gátlás	enzimek működési mechanizmusai a sejtekben, az enzimműködés feltételei és gátlási lehetőségek	enzimműködés feltételeinek kísérleti vizsgálata
43.	Szénhidrátok felépítése, fotoszintézis I.	fotoszintetikus pigmentek, fotorendszerek, fényszakasz, sötétszakasz	a fotoszintézis főbb szakaszainak ismerete, lokalizációja, jelentősége az élővilág számára	kísérletek a fotoszintézissel kapcsolatban, pl. intenzitásának változása fényerősséggel, oxigéntermelés kimutatása stb.
44.	Szénhidrátok felépítése, fotoszintézis II.	fotoszintetikus pigmentek, fotorendszerek, fényszakasz, sötétszakasz	a fotoszintézis főbb szakaszainak ismerete, lokalizációja, jelentősége az élővilág számára	kísérletek a fotoszintézissel kapcsolatban, pl. intenzitásának változása fényerősséggel, oxigéntermelés kimutatása stb.
45.	Energianyerés a sejtben, lebontó folyamatok, sejt-légzés	biológiai oxidáció, sejt-légzés, erjedés, glikolízis, citrátciklus, terminális oxidáció	a sejtoxidáció biokémiai folyamatának főbb lépései, kapcsolata a mitokondriummal, sejt-légzés és erjedés megkülönböztetése	kísérletek végrehajtása a lebontó folyamatok témaköréből
46.	Energianyerés a sejtben, lebontó folyamatok, erjedés	alkoholos erjedés, tejsavas erjedés, vajsavas erjedés, rothadás, korhadás	az anaerob lebontási folyamatok áttekintése	vázlatrajzok, folyamatábrák alapján az erjedési folyamatok értelmezése

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
47.	Összefoglalás			
48.	Témazárás			
IV. Molekuláris biológia				
49.	Az öröklődés molekuláris alapjai	megkettőződés, genetikai kód, triplet, vesszőmentes, átfedésmentes, univerzális	DNS bázissorrendje, a fehérjék aminosavsorrendje közötti összefüggés megértése	DNS egyszerű kimutatása
50.	A fehérjék bioszintézise I.	mRNS, tRNS, kodon, anti-kodon, kódszótár	az örökítőanyag és a szintetizált fehérje kapcsolata, a kódolás sejtszintű összefüggésének megértése	animációk keresése az interneten, és azok értelmezése
51.	A fehérjék bioszintézise II.	mRNS, tRNS, kodon, anti-kodon, kódszótár	az örökítőanyag és a szintetizált fehérje kapcsolata, a kódolás sejtszintű összefüggésének megértése	animációk keresése az interneten, és azok értelmezése
52.	A gének megváltozásai, a mutációk	mutáció, pontmutáció, kromoszómamutáció, poliploidia, mutagén, indukált mutáció, spontán mutáció	a mutációk jelentőségének felismerése, egészségre gyakorolt és evolúciós hatásainak felismerése	tanulóknak szóló, mutációval foglalkozó online oldalak animációinak, ábraanyagainak áttekintése
53.	A genetikai változékonyság, a génműködés szabályozása	mobilis genetikai elem, enzimindukció, operon	a génműködés alapvető szabályozási elvének megértése	animációk, videók, ábraanyagok áttekintése
54.	Géntechnológia	génsebészet, genomika, transzgenikus élőlény	a géntechnológia orvostudományban, gyógyszeriparban, növénytermesztésben, állattenyésztésben, élelmiszeriparban való alkalmazásának lehetőségei	a génmódosított haszonállatokkal és növényekkel való érvelés
55.	Klónozás és GMO	klón, génátvitel, génkölcönhatás	a géntechnológiák céljának és eljárásainak megismerése	ismert alkalmazási példák bemutatása
56.	Az emberi genom	Humán Genom Program, DNS-chip technológia, bioetika	a tanuló tájékozódik a bioetika kérdéseiben, az erről folyó vitákban tudományosan megalapozott érveket alkot	bioetika kialakulása, alapjain való érvelés

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
57.	Gyakorlás, ismétlés			
58.	Összefoglalás			a bioinformatika céljának, alkalmazási lehetőségeinek elemzése
59.	Témazárás			
V. Az emberi szervezet felépítése, működése és egészségtana				
60.	Emberi test, testalkat, testkép	középsík, horizontális sík, homloksík, testalkat, testkép	az emberi szervek helymeghatározása a test anatómiai síkjai szerint	vázlatrajzok készítése, torzó tanulmányozása
61.	Egészség és betegség, belső egyensúly	egészség, betegség, belső környezet	kiegyensúlyozott saját testkép kialakítása, betegséget eredményező tényezők ismerete	beszélgetés, vita
62.	A legfontosabb orvosdiagnosztikai eljárások	sztetoszkóp, röntgenvizsgálat, CT, MRI, endoszkóp, EKG, EEG	a tanuló ismeri az alapvető orvosdiagnosztikai eljárások elvét, működését, módszereit és lehetőségeit	digitális szövegek, képek, videók keresése
63.	A vér	vérplazma, sejtes elemek, fibrinogén, albumin, globulin, vörösvérsejt, fehérvérsejt, vérlemezke, véralvadás	a tanuló ismeri a vér összetételét	mikroszkópos vizsgálatok vérkenettel
64.	Az ember keringési rendszere	szívburok, szívbelhártya, szívbillentyű, szinusz-csomó, pulzusszám, pulzustérfogat	a tanuló ismeri a szív és a keringési rendszer felépítését és működési elveit	szívizomszövet mikroszkópos vizsgálata, sertésszív anatómiai vizsgálata
65.	Gyakorlati óra			kísérletek marhavérrel, sertésszívvvel

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
66.	Az immunrendszer működése I.	nyirok, nyiroktüsző, nyirokcsomó, nyirokszerv, csecsemőmirigy, fémnyúlvány, lép, antigén, antitest, gyulladás, specifikus és nem specifikus immunválasz	a belső védekezési rendszer felépítésének és működési formáinak áttekintő ismerete	mikroszkópi preparátumok tanulmányozása, működési animációk keresése az interneten
67.	Az immunrendszer működése II.	nyirok, nyiroktüsző, nyirokcsomó, nyirokszerv, csecsemőmirigy, fémnyúlvány, lép, antigén, antitest, gyulladás, specifikus és nem specifikus immunválasz	a belső védekezési rendszer felépítésének és működési formáinak áttekintő ismerete	mikroszkópi preparátumok tanulmányozása, működési animációk keresése az interneten
68.	A keringési rendszer és az immunrendszer egészségtana	magas vérnyomás, érlemezés, trombózis, szívinfarktus, agyvérzés, tüdőembólia, vércsoportok	a keringési szervrendszer népbetegségeinek ismerete, megelőzési lehetőségek	a keringési szervrendszer működésével kapcsolatos mérések elvégzése, következtetések levonása
69.	A légzés szervrendszere	felső légutak, alsó légutak, külső gázcsere, belső gázcsere, sejtlégzés, vitálkapacitás	a légúti rendszer felépítésének és működésének ismerete	a légzési szervrendszer működésével kapcsolatos mérések elvégzése, következtetések levonása
70.	A légzőrendszer egészségtana	szmog, tüdőrák, nátha, influenza, tbc, asztma, légmell, Covid-19 koronavírus	a légúti fertőzések típusainak és tüneteinek ismerete	a dohányzás káros hatásainak ismertetése kiselőadások, prezentációk formájában, érveléssel
71.	Összefoglalás			mikroszkópos vizsgálatok és kísérletek a témakörrel kapcsolatosan, internetes források és animációk keresése
72.	Témazárás			

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
73.	A táplálkozás szervrendszere I.	dentin, amiláz, pepszin, epevezeték, epe, hasnyálmirigy, tripszin, bélboholy	az emberi tápcsatorna szakaszainak és azok felépítésének ismerete	emésztés és felszívódás helyéről és működéseiről folyamatára készítése
74.	A táplálkozás szervrendszere II.	dentin, amiláz, pepszin, epevezeték, epe, hasnyálmirigy, tripszin, bélboholy	az emberi tápcsatorna szakaszainak és azok felépítésének ismerete	emésztés és felszívódás helyéről és működéseiről folyamatára készítése
75.	Az egészséges táplálkozás	menyiségi, minőségi éhezés, alapanyagcsere, fehérjeegyensúly, alap-energia-szükséglet	az emberi táplálkozás mennyiségi és minőségi kritériumainak elemzése	a cukor-, zsír-, és fehérjeemésztésre vonatkozó egyszerűbb biokémiai kísérletek elvégzése
76.	A táplálkozási szervrendszer egészségtana	fekélybetegség, reflux, májgyulladások, májzsugorodás, epekő, bélélősködők	a legáltalánosabb emésztőrendszeri megbetegedések ismerete	vércukorszint mérése, táplálkozási allergiák esetében alkalmazható étrendek készítése
77.	A kiválasztás szervrendszere I.	kéregállomány, velőállomány, vesetestecske, nefron, szűrlet, visszaszívás, aktív kiválasztás	a kiválasztó szervrendszer felépítésének és szerepének ismerete a szervezet homeosztázisában	vizelet, szűrlet és vérplazma analóg oldatok vizsgálata és elemzése
78.	A kiválasztás szervrendszere II.	kéregállomány, velőállomány, vesetestecske, nefron, szűrlet, visszaszívás, aktív kiválasztás	a kiválasztó szervrendszer felépítésének és szerepének ismerete a szervezet homeosztázisában	vizelet, szűrlet és vérplazma analóg oldatok vizsgálata és elemzése
79.	A bőr	hám, irha, bőralja, miteszser, ekcéma	az emberi bőr szerkezetének és működésének ismerete	emberi bőr szövettani metszetének és makettjének vizsgálata
80.	A mozgás rendszere I. A vázrendszer	csőves csont, lapos csont, ízület, varrat, vállöv, medenceöv, koponyacsontok, testtartási hibák, csonttritkulás, csípőficam	az emberi vázrendszer felépítésének, szerkezetének és biológiai működésének ismerete	kalcinált csont és sósavban kezelt csont összehasonlítása, a tapasztalatok magyarázata

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
81.	A mozgás szerrendszere II. Az izomrendszer	eredés, tapadás, mimikai izmok, izomfonál, aktin, miozin, izomrost, hajlítófeszítő izom, rágás, tartós összehúzódás	az ember izomrendszere felépítésének és biológiai működésének ismerete	a csontok és az izomrendszer együttesének biomechanikai elemzése
82.	Összefoglalás			az emberi test szövettani, szerv-szervrendszerei felépítésnek és azok működésének áttekintése, kapcsolatrendszereik elemzése
83.	Témazárás			
84.	A szabályozás működési elve	szabályozás, vezérlés, negatív visszacsatolás, hormon, belső elválasztású mirigy, idegi szabályozás	a tanuló értékeli és példákkal igazolja a különböző szintű biológiai szabályozások szerepét	digitális szövegek, képek elemzése
85.	A hormonális szabályozás I.	hipofízis, hipotalamusz, vazopresszin, oxitocin, tiroxin, mellékvese, adrenalin, inzulin	a hormonális szabályozási rendszer felépítésének és működésének, a legfontosabb hormonoknak az ismerete	digitális anyagok és animációk tanulmányozása, áttekintő vázlat készítése
86.	A hormonális szabályozás II.	hipofízis, hipotalamusz, vazopresszin, oxitocin, tiroxin, mellékvese, adrenalin, inzulin	a hormonális szabályozási rendszer felépítésének és működésének, a legfontosabb hormonoknak az ismerete	digitális anyagok és animációk tanulmányozása, áttekintő vázlat készítése
87.	A hormonális szabályozás egészségtana	gigantizmus, akromegália, Addison-kór, Cushing-kór, I. és II. típusú cukorbetegség	hormonális eredetű megbetegedések megértése	a stresszhatások mértékétől függő élet-tani változások és ezek hatásainak elemzése
88.	Az idegi szabályozás működési elve I.	reflexív, nyugalmi potenciál, akciós potenciál, serkentő és gátló szinapszis	az idegsejtek hálózatokba való szerveződésének megértése	az idegi működéssel kapcsolatos szövegek, digitális anyagok értékelése, elemzése

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
89.	Az idegi szabályozás működési elve II.	reflexív, nyugalmi potenciál, akciós potenciál, serkentő és gátló szinapszis	az idegsejtek hálózatokba való szerveződésének megértése	az idegi működéssel kapcsolatos szövegek, digitális anyagok értékelése, elemzése
90.	Az érzékszervek, a látás	receptor, adekvát inger, kötőhártya, sugártest, pupilla, vakfolt, pupillareflex, csapok, pálcikák, szürkehályog, zöldhályog	a szem felépítésének és működésének ismerete	egyszerű kísérletek (corneareflex, pupillareflex stb.) vizsgálata
91.	Hallás, egyensúlyozás, szaglás, íz- és hőérzékelés	külső, középső, belső fül, hallócsontocskák, zajártalom, hallásküszöb, félkörös ívjáratok, tömlőcske, zsákocská, szaglóhám	a hallás-egyensúlyérzékelés, szaglás, ízérzékelés és hőérzékelés biológiai mechanizmusainak ismerete	egyszerű kísérletek végrehajtása a hallás-egyensúlyérzékelés, szaglás, íz- és hőérzékelés köréből
92.	Az idegrendszer felépítése	dúc, ideg, szürkeállomány, fehérállomány, agytörzs, köztiagy, középagy, kisagy, nagyagy	a központi idegrendszer nagy szervezeti tájainak, és azok működéseinek ismerete	az idegrendszer működésére vonatkozó ábrák, digitális anyagok, animációk keresése, elemzése, magyarázata
93.	A szomatikus szabályozás	piramisrendszer, extrapiramidális rendszer, alvás	az ember helyváltoztató mozgását lehetővé tevő idegi működések megértése	jellegzetes mozgáselemek idegi alapjainak elemzése
94.	A vegetatív szabályozás	vegetatív reflex, szimpatikus és paraszimpatikus hatás	a zsigeri szervek biológiai szabályozásának megértése	a biológiai működések alapján magyarázatok készítése a vegetatív működések szabályozásának mechanizmusaira
95.	Az idegrendszer egészségtana	agyhártyagyulladás, Parkinson-kór, migrén, epilepszia, Alzheimer-kór, sclerosis multiplex, sokk	az idegrendszer legfontosabb megbetegedéseinek ismerete	prezentációk készítése az idegrendszeri megbetegedések megelőzésének lehetőségeiről és a megelőzés korlátairól
96.	Az emberi viselkedés biológiai alapjai	limbikus kéreg, szocializáció	az emberi viselkedés biológiai alapjainak magyarázata	az ember öröklött és tanult viselkedéseinek bemutatása

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
97.	A testi és lelki egyensúly harmóniája	pszichoszomatikus zavar, anorexia, bulimia, neurózis, depresszió	a legáltalánosabb pszichoszomatikus zavarok és kialakulásuk okainak ismerete	ismeretterjesztő filmek megtekintése, közös megbeszélése
98.	Mentális betegségek, függőségek	függőség	a tanuló ismeri a leggyakoribb mentális betegségeket és ezek kiváltó okait	esettanulmányok elemzése. Mentális egészséget is figyelembevevő egészségmegőrző program (minta) megtervezése
99.	Gyakorlás, ismétlés			
100.	Összefoglalás			
101.	Témazárás			
102.	Az emberi nemek, a férfi nemi működések	spermium, tesztoszteron, androgén, barlangos test, prosztata	a férfi nemi működések anatómiai és hormonális alapjainak ismerete	mikroszkópi preparátumok, makettek, animációk tanulmányozása, elemzése
103.	A női nemi működések	ovuláció, menstruáció, sárgatest, tüszőserkentő hormon, progeszteron	a férfi nemi működések anatómiai és hormonális alapjainak ismerete	mikroszkópi preparátumok, makettek, animációk tanulmányozása, elemzése
104.	A magzati élet	ejakuláció, amnionüreg, szikhólyag, embriópajzs, magzatburkok, HCG	a magzati élet fő lépéseinek megismerése, magzatvédelmi tudnivalók elsajátítása	emberi egyedfejlődést bemutató makett-sorozatok, mikroszkópi preparátumok, internetes anyagok tanulmányozása
105.	A posztembrionális fejlődés	posztembrionális fejlődés, gerontológia	a tanuló ismerje az emberi egyedfejlődés állomásait	kiselőadás készítése az egyes egyedfejlődési szakaszok főbb jellemzőiről
106.	A családtervezés	születésszabályozás, meddőség, koraszülés	ismerje a születésszabályozás lehetséges módjait	prezentáció készítése a fogamzásgátlástól a lombikbébiprogramig

Az óra sor-száma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
107.	Az egészségügyi rendszer működése	alapellátás, járóbeteg-szakellátás, fekvőbeteg-szakellátás	ismerje a hazai egészségügyi rendszer szervezetét és működését, a gyakorlati teendőket	a valós és virtuális térben projektek megtervezése, kivitelezése
108.	Elsősegélynyújtási alapismeretek	stabil oldalfektetés, félautomata defibrillátor, nyomókötés	a legfontosabb életmentő elsősegélynyújtó ismeretek megszerzése	gyakorlati ismeretszerzés
109.	Összefoglalás			az ember szaporodásával és egyedfejlődésével kapcsolatos ismeretek áttekintése
110.	Témazárás			
111.	A tanév értékelése			

TANMENET

BIOLÓGIA

11. Biológia tagozat

HETI ÓRASZÁM: 2 ÓRA

2023/24. tanév, 74 óra/tanév

Az óra sorszáma	A tanítási óra anyaga	Új ismeretek, fogalmak, megjegyzések
I. Év eleji ismételés (1 óra)		
1.	A továbbhaladáshoz szükséges ismeretek felmérése	
I. ÖKOLÓGIA - Populációk és társulások (24 óra)		
	Az élőlények és a környezet	térbeli és időbeli változások
	A populációk szerkezete	Egyedszám, sűrűség, térbeli- és koreloszlás
	A populációk változásai	Születések és halálozások, termékenység és vándorlás
	A populációk kölcsönhatásai	Együttélés, versengés, élősködés, zsákmányszerzés
	A társulások szerkezete	Sokféleség, színtezettség, mintázat
	A társulások változásai	Aszpektus, szukcesszió
	A hazai fás társulások főbb típusai	
	A hazai erdők jellemző állatvilága. A hazai természetvédelem	
	A hazai fátlan társulások főbb típusai	
	Összefoglalás	
	Ellenőrzés	
II. BIOMOK ÉS A BIOSZFÉRA (35 óra)		
	Az ökológiai rendszerek anyagforgalma	C, N, P, anyagforgalma
	Az ökológiai rendszerek energiaáramlása	Biológiai produkció, biomassza
	Az energia és biomassza ökológiai piramisának összehasonlító elemzése	
	A trópusi esőerdők élővilága	
	A szavannák élővilága	
	A szubtrópusi területek élővilága	zonális sivatagok, keménylombú és babérlombú erdők
	A füves puszták élővilága	
	A lomberdők és a tűlevelű erdők élővilága	
	A sarkvidék és a magas hegységek élővilága	Tundra

[illegible]

Biológia 12. Tagozat
Átdolgozott tanmenetjavaslat
Heti 3 óra
Összesen: 96 óra

OKTATÁSKUTATÓ
ÉS FEJLESZTŐ
INTÉZET



Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
1-2.	Ismétlés, évrendezés	Az együttműködő kapcsolat mélyítése. Fogadják el, és ismerjék fel a jelentőségét azok is, akik nem érettségiznek biológiából.	Tanulás tanítása Csoportmunka	
MEGFEJTHETŐ ÜZENETEK – MOLEKULÁRIS GENETIKA				
3-4.	Az RNS és a fehérjeszintézis 1.	A sejttani és biokémiai alapok felelevenítése, kibővítése	Vizsgálati módszerek, tudományos eredmények és ezek érvényességi körének értelmezése. <i>Javaslat: (színes)papír, olló, toll segítségével legyártani a pentózokat, a foszfátokat és a bázisokat, ezekből cellul segítségével modellezni a polinukleotidok felépülését</i> NKP link a nukleotidokról	DNS. rRNS, tRNS, mRNS, genetikai kód, értelmes szál, néma szál, RNS szintézise. RNS polimeráz.
5-6.	Az RNS és a fehérjeszintézis 2.	A fehérjeszintézis logikájának megértése, és a legfontosabb résztvevők megismerése	Vizsgálati módszerek, tudományos eredmények és ezek érvényességi körének értelmezése. <i>Javaslat: Készítsenek egymás számára titkosírást a genetikai kód példáján.</i>	Fehérjeszintézis, kodon, antikodon, riboszóma. Génműködés szabályzása enzimindukció példáján. Szövetspecifikus Az RNS szintézis, és a fehérjeszintézis helyszíne

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			- <i>Megadott szótár segítségével kódolt üzenet megfejtése</i> - <i>Megadott üzenet és kódolt üzenet segítségével a szótár létrehozása</i> - <i>Azonos logika alapján, de más szabályok szerint teljesen önálló szótár létrehozása, és megfejtése társakkal. (több, vagy kevesebb bázis használatával, illetve több, vagy kevesebb bázishely alkalmazásával)</i>	prokarióta és eukarióta sejtekben. differenciálódás. Hormonok befolyásoló hatása.
7-8.	Az élet titka, a DNS 1	Ezt a témát alapvetően ismerik, de az ismétlés nagyon is indokolt. Ami új, az a mutációhoz, és a javítómechanizmushoz kapcsolódik.	Vizsgálati módszerek, tudományos eredmények és ezek érvényességi körének értelmezése. <i>javaslat: Az osztályban szerepeket osztani a diákokra, és eljátszani a DNS megkettőződést, a mutációt, a javítást.</i> <i>Szabad nukleotidok=tanulók. pl. Fiúk a purin, lányok a pirimidin bázisok, további részletezés kreatívan (pl. név alapján).</i> <i>Nukleotid lánc: kézfogással. A szemben álló párok kézfogását</i>	Bázispárképzés szabályai

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>kialakítja a végig haladó DNS polimeráz szerepét játszó stb. Ez olyan szemléltetéssé formálható, ami teljes évfolyammal az iskola udvarán eljátszható, kis kiegészítéssel pl. „jelmezek”, videofelvétel...)</i> NKP link a sejtmag működéséről	
8-10.	Az élet titka, a DNS 2	Ami az előző órából kimaradt	Vizsgálati módszerek, tudományos eredmények és ezek érvényességi körének értelmezése.	Allélok, mutáció fogalma, típusai, mutagén hatások. A DNS örökítő szerepének bizonyítása.
11-12.	A genetikai állomány változatossága	A genetikai anyag rendeződésének megismerése, a sejtciklus folyamatának, és jelentőségének megértése.	A tudományos gondolkodás mindennapi életben való hasznosságának belátása, a módszerek tudatos alkalmazása. <i>Javaslat: valós, sávozott festésű mikroszkópos felvétel kinyomtatott képét ollóval vagdossák szét, és állítsák homológ párokba. Állapítsák meg, férfi, vagy női szervezet sejtjéről készült-e a felvétel! Az ellenőrizhetőség</i>	Prokarióta és eukarióta örökítőanyag szerkezet, kromoszómák felépítése Sejtciklusok. Kromoszómaszámok Haploid és diploid fogalma Vírus örökítőanyagok

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>kedvéért érdemes a kromoszómák mellé előre sorszámot írni. Néhány pár megtalálásával is meg lehet elégedni, ha túl vontatottnak bizonyulna az adott osztályban.</i> NKP link a sejtciklusról	
12-14.	A sejtosztódás 1.	Az óra célja a genetikai és sejtteni ismeretek bővítése mellett az egészség megőrzési források felismerése (életmód, orvoshoz fordulás)	Az orvoshoz fordulás céljának, helyes időzítésének megértése. Az érveken alapuló vitakultúra fejlesztése, a felelős állásfoglalás iránti igény felkeltése. NKP link a szaporodásról	Mitózis, és a meiózis szakaszai, összehasonlítása, szerepe.
15-16.	Sejtosztódás 2.	A genetikai változatosság sejtteni aspektusainak megismerése. A kromoszomális betegségek kialakulásának, rizikófaktoroknak a megismerése	Az orvoshoz fordulás céljának, helyes időzítésének megértése. Az érveken alapuló vitakultúra fejlesztése, a felelős állásfoglalás iránti igény felkeltése.	Allélcserélődés folyamata, szerepe. Kromoszóma mutációk típusai. Ismertebb betegségek.
17-18	Sejtosztódás 3.	Ami az előző órá(k)ból kimaradt + vita, érvelés a kromoszomális betegségekkel kapcsolatos szemléletmódról. (erre lesz még lehetőség második félévben is, ha itt nem fér bele)	Az orvoshoz fordulás céljának, helyes időzítésének megértése. Az érveken alapuló vitakultúra fejlesztése, a felelős állásfoglalás iránti igény felkeltése.	

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>javaslat: Az alábbi szerepeket érdekes kiosztani.</i> <i>Vitapartnereknek határozzák meg ők, mi legyen a szerepe:</i> - 40+, amikor gyermeket vállalna (a párja, ha ő maga fiú) - Sikeres sportoló, kiderül róla, hogy nem egyértelmű a neme, és eltanácsolják (tesztikuláris feminizáció) - Down szindrómás testvére születik - Orvosként egy genetikailag egészséges gyermek a vizsgálata szövődményeként elvetél/sérül <i>Érdekes tanácsadó csapattal felvértetni a két vitázót, internet használata legyen megengedett.</i> <i>A végén egy poszteren (csomagolópapír + filc) összesíteni a tapasztalatokat.</i>	

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
19-20	Összefoglalás	Kettős célja van az órának: A dolgozatra feleleveníteni, rendszerezni a tananyagot. Az életben minél jobban alkalmazható ismeretek ragadjanak meg, még ha ez tanulmányi eredményben nem is mutatkozik meg.	Tanulás tanítása Csoportmunka	Lásd a tematikus egység egyes részeinél!
21	Témazáró dolgozat	Összetett, változatos feladattípusokból álló felmérő lap kitöltése. Legyen benne szöveges, rajzos és feleletválasztásos feladattípus is.	Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz)	Lásd a tematikus egység egyes részeinél!
NEMZEDÉKRŐL NEMZEDÉKRE – AZ ÖRÖKLŐDÉS TÖRVÉNYEI				
22-23.	Genetikai alapfogalmak	A tulajdonságok diploid jellegből adódó kifejeződésének megértése	Az információ-kifejeződés folyamatainak megértése az élővilágban <i>javaslat: rövid lecke, mód nyílik a témazáró kapcsán felmerült kérdések átbeszélésére.</i> <i>Szemléltetés: Egy teli zsákból húzzanak két ceruzát (apai és anyai allélok – egyes áruházak ingyen adják ☺) Minden</i>	Homozigóta, heterozigóta. Genotípus, fenotípus. Környezeti hatás

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>másodiknak legyen kitörve a hegye. Feladat: egy előre nyomtatott névsorban írjanak alá a ceruzával a nevük mellett. Az osztály kb. negyedének nem fog sikerülni, mert két töröttet húz.</i>	
24-25	Egy gén, egy tulajdonság 1	Az óra célja az alapfogalmak elsajátítása, illetve az eltérő genotípushoz tartozó fenotípusok kialakulási mechanizmusának megértése.	A tudományos gondolkodás mindennapi életben való hasznosságának belátása, a módszerek tudatos alkalmazása. A problémák tudatos azonosítása, feltevések megvizsgálása. <i>javaslat: a tankönyv és a munkafüzet feladataiban szereplő valós példák közül minél többet élőben szemléltetni. pl. tengerimalacok, retkek, zöldborsó, virágok...</i> <i>Nagyobb kísérlet: PTC receptor jelenlétét vizsgálni nyers, kesernyés anyagot tartalmazó zöldségek kóstolásával. PTC receptor által érzékelendő glükozinátok miatt keserű: brokkoli, karfiol, kelbimbó, retek, fehérrépa</i>	P, F ₁ , F ₂ nemzedékek Keresztezések Öröklésmenetek: Domináns-recesszív: teljes dominancia

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>Más anyag miatt keserű (kontroll): Padlizsán, keserűuborka, spenót</i>	
26-27.	Egy gén, egy tulajdonság 2	Cél annak a belátása, hogy azonos kiindulási helyzet (diploid genetikai állomány) különféle szituációkban miként eredményezhet eltérő eredményt (különféle öröklésmenetek)	A tudományos gondolkodás mindennapi életben való hasznosságának belátása, a módszerek tudatos alkalmazása. A problémák tudatos azonosítása, feltevések megvizsgálása.	Öröklésmenetek: részleges dominancia intermedier kodomináns
28-29	Nemhez kötött öröklődés	Az ivari kromoszómákon kódolt tulajdonságok speciális öröklődésének megismerése. A genetikai családfa ábrázolásmódjának, tartalmának megismerése	Az információ-kifejeződés folyamatainak megértése az élővilágban. A véletlen szerepének és a valószínűség fogalmának alkalmazása. <i>javaslat: Egyre elvontabb, és nehezebben szemléltethető jelenségekről van szó, emiatt mind nagyobb arányban érdemes számolós gyakorlatokat (tankönyv, munkafüzet), illetve digitális anyagokat alkalmazni</i>	Ivari kromoszómák Színtévesztés, vérzékenység jellegzetes hasadási arányok reciprok keresztezés

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
30-31	Gyakorló óra	Genetikai példák gyakorlása	Az információ-kifejeződés folyamatainak megértése az élővilágban. A véletlen szerepének és a valószínűség fogalmának alkalmazása.	Lásd: a gyakorolt témáknak megfelelő óránál
32-33.	Változatok több génre 1	Cél az elméleti alapoktól mind inkább a valós szituációk felé közelíteni, ezeknek a biológiai hátterét, és matematikai számíthatóságát megérteni.	Az információ-kifejeződés folyamatainak megértése az élővilágban. A véletlen szerepének és a valószínűség fogalmának alkalmazása. <i>Javaslat: Albínó és vad típusú egér (vagy más kisemlős) bemutatása élőben. Az osztályokban mindig van legalább egy-két lelkes tanuló, aki megoldja a beszerzésüket.</i>	Független öröklődés Kapcsolt öröklődés, kapcsolódási csoport Rekombináció
34-35.	Változatok több génre 2	Cél az elméleti alapoktól mind inkább a valós szituációk felé közelíteni, ezeknek a biológiai hátterét, és matematikai számíthatóságát megérteni.	Az információ-kifejeződés folyamatainak megértése az élővilágban. A véletlen szerepének és a valószínűség fogalmának alkalmazása.	Minőségi jellegek, mennyiségi jellegek Környezeti hatás, hajlam Ikvizsgálat

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
36-37.	Az emberi öröklődés	Az eddig megismert biológiai folyamatok alkalmazása az emberre.	A tudományos gondolkodás mindennapi életben való hasznosságának belátása, a módszerek tudatos alkalmazása. <i>Javaslat: egyes öröklődő tulajdonságok eloszlásának megfigyelése az osztályon belül – kifejezetten nagy tapintattal, megbélyegzés veszélye fennállhat.</i> - testmagasság (mennyiségi) - pigmentáltság (mennyiségi) - szemszín (többgének domináns-recesszív) - vörös hajszín (recesszív) - göndör haj (domináns) - vércsoportok (domináns-recesszív) - állgödör, arcgödör (domináns) - fülcimpa lenövése (recesszív) - elölcsúcsos haj (recesszív) - forgó iránya jobbra (domináns) - nyelvpöndörítés (domináns)	Egyes emberi tulajdonságok – szubjektíven Genetikai tanácsadás jelentősége, határai

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
38-39.	Genetika a mindennapokban 1.	Az egyes technikák megismerése. Célja, módja, veszélyei.	Az információ-kifejeződés folyamatainak megértése az élővilágban. A tudományos gondolkodás mindennapi életben való hasznosságának belátása, a módszerek tudatos alkalmazása. <i>Javaslat: a vitaórára már most válasszanak témát, és csapatot és szerepet, készüljenek érvekkel házi feladatként.</i> <i>témaötletek:</i> - GMO Haszonélőlények – együk, vagy ne együk? Termesszük, vagy ne? - Emberi őssejt és embriókísérletek, dizájner babák - Őssejtterápia <i>Ha a projektekben nagyobb hangsúlyt kapnak, itt elegendő részlegesen feldolgozni a témát.</i>	Genomika transzgének génterápia klónozás, őssejtek Nemesítés, házasítás, beltenyésztés
40-41.	Genetika a mindennapokban 2.	Ami az előző órákból kimaradt + érveléses vita	A problémák tudatos azonosítása, feltevések megvizsgálása. <i>Javaslat: Összegző poszter a feldolgozott témákról, akár infografikai elemekkel, de erőltetett végkövetkeztetés nélkül</i>	Nemesítés, házasítás, beltenyésztés

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>Vagy röviden a munkafüzet feladata alapján.</i>	
42-43	Gyakorló óra	A legnehezebbnek ítélt anyagrészek gyakorlása	A problémák tudatos azonosítása, feltevések megvizsgálása. <i>Javaslat: A munkafüzet kimaradt feladatait megoldani.</i>	Az előző órák ismeretanyaga
44-45.	Összefoglalás	Kettős célja van az órának: A dolgozatra feleleveníteni, rendszerezni a tananyagot. Az életben minél jobban alkalmazható ismeretek ragadjanak meg, még ha ez tanulmányi eredményben nem is mutatkozik meg.	Tanulás tanítása Csoportmunka	Lásd a tematikus egység egyes részeinél!
46-47.	Témazáró dolgozat	Összetett, változatos feladattípusokból álló felmérő lap kitöltése. Legyen benne szöveges, rajzos és feleletválasztásos feladattípus is.	Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz)	Lásd a tematikus egység egyes részeinél!

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
AZ ÉLET LEHETŐSÉGEI ÉS AZ EVOLÚCIÓ				
48-49.	Az evolúció genetikai alapjai	A 10. osztályban megismert, és azóta többször hivatkozott szelekciós folyamatok új kontextusban való elhelyezése	Élőlények és élőlénycsoportok alkalmazkodása környezetükhöz. Az alkalmazkodások evolúciós értelmezése. <i>Javaslat: egyes folyamatokat az osztály tagjaival szemléltetni. Pl. álljon fel, akinek van C-betű a nevében. Majd megnézni, reprezentatív-e egyes tulajdonságokra a minta, vagy fennállna a sodródás esete, ha ők alapítanak új osztályt. Vagy kiszórt divatképekből válasszanak minél különlegesebbet. Majd rangsorolni egyres tulajdonságaikat (pl. mekkora részt takar a ruha, mennyire színes, mennyire különleges testtartású) A maradékra stabilizáló szelekció hat (átlagosabbak), a kiválasztottakra szétválasztó (a kategóriák szélsőségei lesznek gyakoribbak). – az analógia természetesen korlátozott.</i>	Genetikai sokféleség Mikroevolúció, makroevolúció Szelekció (és típusai), adaptáció Génáramlás, géneráció

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
50-51	Az evolúció populációgenetikai megközelítése	Az élővilág változatosságát befolyásoló tényezők megismerése, és az alapvető jelenségek számíthatóságának megértése.	Élőlények és élőlénycsoportok alkalmazkodása környezetükhöz. Az alkalmazkodások evolúciós értelmezése. <i>javaslat: minél több jelenséget, folyamatot ábrázoljanak órai munkában, akár párosan egymást segítve grafikonokon, számszerű folyamatábrákon pl: letális allélgyakoriság generációként. Egy allél gyakoriságának változása generációkon keresztül, ha csak néhány egyedből áll a populáció, és egy pár csak két utódnak ad életet.</i> NKP link a koevolúcióról	Ideális populáció Hardy-Weinberg szabály, genetikai egyensúly Teljes és részleges szelekció
52-54.	Az élet megjelenése és kezdetei	A nagy vonalakban már ismert folyamatot most kémiai és evolúciós szemlélet alapján megismerni	Az alkalmazkodások evolúciós értelmezése. <i>javaslat: ezt a témát már többszörösen is tanulták, a köztudatban jelentős része aktívan jelen van, érdemes ezt figyelembe venni, és alternatív módon feldolgozni az anyagot.</i>	Kémiai evolúció Az élet eredetére vonatkozó elméletek A földi körülmények változása A sejt szerkezet kialakulása

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>Pl. megadott fogalmakból húzva minél többet kell elmagyarázni a csapattársaknak egy perc alatt. Majd csere. Ha elfogytak a cédulák, ugyanezeket mutogatva. Következő szint a megismert fogalmakkal egyetlen hang kiadásával. Végül csak arcmimikával.</i>	
55-57.	Az élet lehetőségeinek fejlődése	A korábbi ismeretek felelevenítése, hiányosságok helyreigazítása, az ismeretek alkalmazása.	Élőlények és élőlénycsoportok alkalmazkodása környezetükhöz. Az alkalmazkodások evolúciós értelmezése. <i>Javaslat: erre a célra összetűzött papírokkal, vagy a füzet sarkát felhasználva „pörgetőt” készíteni egy konkrét faj evolúciós múltjáról. Ugyanezt egy megfelelően okos telefonnal fényképenként is el lehet készíteni, a végeredmény egy összefűzött videó.</i>	Szárazföldi élőlények megjelenése, és jellemzői Kihalások okai, időpontjai, jelentősége

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
58-62	A mai élővilág és az ember kialakulása	Földrajzi, történelmi és biológiai ismeretek szintetizálása	Élőlények és élőlénycsoportok alkalmazkodása környezetükhöz. Az alkalmazkodások evolúciós értelmezése. <i>javaslat: Kutatómunka a többi tantárgy hasonló témájú leckéinek összehasonlításával: miben értenek egyet, van-e ellentmondás, milyen szemléletbeli különbségek találhatók.</i> <i>Ha nincs már kéznél a szükséges kiadvány, akkor az NKP segítségével digitálisan (pl. telefonokon, vagy informatikateremben számítógépek segítségével), esetleg a legfontosabb oldalakat kinyomtatva.</i>	A földrajzi környezet jellemzői az újdőben A főemlősök prominens képviselői, az egyes fajok leszármazási viszonyai, a hozzájuk köthető képességek, maradványok. Híres leletek. Emberi rasszok.
63-65	Projekt témaválasztás	Célszerű a projektben szabadságot adni a diákoknak, de a munka és az eredmény ne legyen elkerülhető.	Tanulás tanítása Csoportmunka <i>Végzős osztályok komoly munkára képesek, ugyanakkor nehezen motiválhatók már. Ezért meg kell találni a módját, hogy a biológia projekttel a szorosabb érdeklődési körükbe eső témákban is fejlődhessenek.</i>	Projektenként változó

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>A korábbi évek tanmeneteiben leírt javaslatok itt is alkalmazhatók.</i>	
67-70	Kidolgozás	A témájukban érezhessék kompetensnek magukat a diákok, szerezzenek új élményt, és képességeket. Emellett másodlagos, hogy mit tanulnak belőle lexikálisan.	Tanulás tanítása Csoportmunka <i>Javaslat: Az óra kezdődjön a csapatok ismételt bemutatkozásával, a mai rész cél meghatározásával. Utána lássanak neki a konkrét munkának. Óra végén egy-egy percben nyíltan értékeljék a saját munkájukat. Mi volt jó, mi volt nehéz, mivel készülnek a következő órára.</i>	Projektenként változó
GAZDÁLKODÁS ÉS FENNTARTHATÓSÁG				
70	A talaj károsodása és védelme	Sokszor, sok tantárgynál érintett témák kapcsán megtalálni a legfontosabb összefüggéseket. A személyes felelősség felismerése	A környezeti kár, az ipari és természeti-időjárás katasztrófák okainak elemzése, elkerülésük lehetőségei. <i>Javaslat: statisztikák felállítása párban/csoportban egyes</i>	Talajszennyezés fajtái, okai Talaj elszegényedésének okai Talajerózió okai, mértéke, következményei.

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>résztémák kapcsán (pl. vegyszerterhelés, fakitermelés, erózió...) Előre gyűjtött szakirodalom, vagy ha megoldott, akkor internet segítségével. www.ksh.hu – jó, ha rutinosak ezen az oldalon az adatbányászatban.</i>	
71	A vizek károsodása és védelme	A víz társadalmi szerepének felértékelése	Összetett technológiai, társadalmi és ökológiai rendszerek elemzése. Lokális és globális szintű gondolkodásmód fejlesztése. <i>javaslat: vízhiány okozta politikai feszültségek elemzése aktuális, vagy régebbi sajtóban. Előrejelzések feldolgozása páros munka keretei között.</i>	Vízkezelési eloszlása Szennyvízkezelés Az ipar és a mezőgazdaság szerepe
72	A légkör és az éghajlat	A légszennyezés mértékének csökkentésére adott személyes válasz megfogalmazása	Egészség- és környezettudatos magatartás kialakítása a hétköznapi élet minden területén, bekapcsolódás környezetvédelmi tevékenységekbe. Az ismeretek alkalmazása a fenntarthatóság és autonómia érdekében a háztartásokban és közösségekben.	Légszennyezés fajtái Forrásai Következményei: felmelegedés, ózonlyuk, savas eső, szmog Lehetséges megoldások

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>Javaslat: UV mérő műszerrel (párezer forint) sugárzásmérés, illetve napszemüvegeket tesztelni.</i>	
73	A bioszféra és az emberiség	A fogyasztói viselkedésből adódó problémák felismerése	A környezeti kár, az ipari és természeti-időjárási katasztrófák okainak elemzése, elkerülésük lehetőségei. Egészség- és környezettudatos magatartás kialakítása a hétköznapi élet minden területén, bekapcsolódás környezetvédelmi tevékenységekbe. Az ismeretek alkalmazása a fenntarthatóság és autonómia érdekében a háztartásokban és kisközösségekben. <i>Javaslat: Ökológiai lábnyom számítása különböző alkalmazások segítségével. Eredmények összevetése, értékelése.</i>	Népesedési folyamatok, problémák, következmények Fogyasztás Energia Hulladékkezelés
74	A bioszféra védelme	A határ kitapintása az ember nélküli természet, és a természet nélküli ember világa között	Evolúciós magyarázat keresése biológiai és ezzel összefüggő fizikai, földrajzi, történelmi	Élőlények és élőhelyek védelmének megoldásai

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			tényekre; az ember szerepének kritikus vizsgálata. <i>Javaslat: Vita arról, hogyan lehet az imént megszerzett tudást, tapasztalatot exportálni kevésbé szerencsés, ám jelentős kibocsátó, bioszférát kevésbé védő országok irányába. Az ötletek közös kritikája, tapasztalatok rögzítése.</i>	
75	Összefoglalás	Kettős célja van az órának: A dolgozatra feleleveníteni, rendszerezni a tananyagot. Az életben minél jobban alkalmazható ismeretek ragadjanak meg, még ha ez tanulmányi eredményben nem is mutatkozik meg.	Tanulás tanítása Csoportmunka	Lásd a tematikus egység egyes részeinél!
76	Témazáró dolgozat	Összetett, változatos feladattípusokból álló felmérő lap kitöltése. Legyen benne szöveges, rajzos és feleletválasztásos feladattípus is.	Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz)	Lásd a tematikus egység egyes részeinél!

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
77	Projekt témaválasztás	Célszerű a projektben szabadságot adni a diákoknak, de a munka és az eredmény ne legyen elkerülhető.	Tanulás tanítása Csoportmunka <i>Végzős osztályok komoly munkára képesek, ugyanakkor nehezen motiválhatók már. Ezért meg kell találni a módját, hogy a biológia projekttel a szorosabb érdeklődési körükbe eső témákban is fejlődhessenek. A korábbi évek tanmeneteiben leírt javaslatok itt is alkalmazhatók. Ha megoldható, egy tömbösített projektnapot lehet a tartalékórák terhére szervezni.</i>	Projektenként változó
78	Kidolgozás	A témájukban érezhessék kompetensnek magukat a diákok, szerezzenek új élményt, és képességeket. Emellett másodlagos, hogy mit tanulnak belőle lexikálisan.	Tanulás tanítása Csoportmunka <i>Javaslat: Az óra kezdődjön a csapatok ismételt bemutatkozásával, a mai rész cél meghatározásával. Utána lássanak neki a konkrét munkának. Óra végén egy-egy percben nyíltan értékeljék a saját munkájukat. Mi volt jó, mi volt nehéz, mivel készülnek a következő órára.</i>	Projektenként változó

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
79	Kidolgozás	A témájukban érezhessék kompetensnek magukat a diákok, szerezzenek új élményt, és képességeket. Emellett másodlagos, hogy mit tanulnak belőle lexikálisan.	Tanulás tanítása Csoportmunka <i>javaslat: Az óra kezdődjön a csapatok ismételt bemutatkozásával, a mai rész cél meghatározásával. Utána lássanak neki a konkrét munkának. Óra végén egy-egy percben nyíltan értékeljék a saját munkájukat. Mi volt jó, mi volt nehéz, mivel készülnek a következő órára.</i>	Projektenként változó
80.	Projektek bemutatása	Cél egymás munkájának megismerése, megbecsülése. Előadói képesség fejlődése. Elsajátítani az esetleges kudarcok felhasználásának képességét is.	<i>Szükség esetén további órák is bevonhatók az év végi tartalékokból.</i>	Projektenként változó
81.	Tartalék			
82.	Ismétlés – Magyarország természeti értékei	A fogyasztói turizmussal kapcsolatos kritikai érzék fejlesztése, hazai turistacélpontok népszerűsítése.	A lokális és globális megközelítési módok megismerése és összekapcsolása, a környezettudatosság fejlesztése. <i>javaslat: internetes és személyes tapasztalaton alapuló információgyűjtés.</i>	Hazai természeti értékek, turistalátványosságok (pl. Zselici Csillagpark, Tisza-tavi Ökocentrum, Megyer-hegyi tengerszem, Kemenes Vulkánpark stb...) 10-es évfolyam tankönyve:

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>Egy-egy területre hétvégi programjavaslatot készíteni</i>	IX. Hazai életközösségek
83.	Ismétlés – Magyarország természeti értékei	A fogyasztói turizmussal kapcsolatos kritikai érzék fejlesztése, hazai turistacélpontok népszerűsítése.		Hazai természeti értékek, turistalátványosságok (pl. Zselici Csillagpark, Tisza-tavi Ökocentrum, Megyer-hegyi tengerszem, Kemenes Vulkánpark stb...) 10-es évfolyam tankönyve: IX. Hazai életközösségek
84	Ismétlés – Magyarország természeti értékei	A fogyasztói turizmussal kapcsolatos kritikai érzék fejlesztése, hazai turistacélpontok népszerűsítése.		Hazai természeti értékek, turistalátványosságok (pl. Zselici Csillagpark, Tisza-tavi Ökocentrum, Megyer-hegyi tengerszem, Kemenes Vulkánpark stb...) 10-es évfolyam tankönyve: IX. Hazai életközösségek

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
85	Ismétlés – növénytermesztés otthon	Városias környezetben is megvalósítható hobbikertészkedés szemléletének és legfontosabb praktikáinak elsajátítása	Az emberi szükségletek kielégítésének környezeti következményei, veszélyei feltárása során a globális problémákról való gondolkodás összekapcsolása a lokális, környezettudatos cselekvéssel. <i>A közeli lakókörnyezet lehetőségeit felmérni, jól használható ötleteket helyszínen meglátogatni. Nagyobb városok közösségi kertjeinek utána nézni.</i>	Könnyen termeszthető növényfajok összegyűjtése Felhasználási javaslatok, előnyök-hátrányok, nehézségek Potenciális helyszínek
86	Ismétlés – növénytermesztés otthon	Városias környezetben is megvalósítható hobbikertészkedés szemléletének és legfontosabb praktikáinak elsajátítása		Könnyen termeszthető növényfajok összegyűjtése Felhasználási javaslatok, előnyök-hátrányok, nehézségek Potenciális helyszínek
87	Ismétlés – növénytermesztés otthon	Városias környezetben is megvalósítható hobbikertészkedés szemléletének és legfontosabb praktikáinak elsajátítása		Könnyen termeszthető növényfajok összegyűjtése Felhasználási javaslatok, előnyök-hátrányok, nehézségek Potenciális helyszínek

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
88	Ismétlés – egészséges életmód	Olyan információk, és praktikák megismerése, felelevenítése, amelyek hatékonyan segítik a testi- lelki egészség megőrzését, és kiteljesedést.	Az egészséges táplálkozást szolgáló szokások, értékrendek, gyakorlati készségek erősítése, a kockázati tényezők csökkentése iránti igény felkeltése, az önmagunk iránti felelősség érzésének erősítése <i>javaslat: vita a kivitelezhetőségről (a többség tudja hogyan kéne, mégis mindenkinek meg van a maga nehézsége, ami miatt nem, vagy nehezen sikerül megvalósítani) Saját sikertörténetek megosztása. Akcióterv összeállítása. Megfelelő jutalmazási rendszer közös kidolgozása.</i>	Egyéni napirend – elemek, és sorrend Egészséges táplálkozás ismérvei, buktatói Testmozgás 11.-es évfolyam tankönyve: II. Az ember létfenntartó működése (emellett másodsorban még sok más fejezet is érintett)
89	Ismétlés – egészséges életmód	Olyan információk, és praktikák megismerése, felelevenítése, amelyek hatékonyan segítik a testi- lelki egészség megőrzését, és kiteljesedést.		Egyéni napirend – elemek, és sorrend Egészséges táplálkozás ismérvei, buktatói Testmozgás 11.-es évfolyam tankönyve: II. Az ember létfenntartó működése (emellett másodsorban még sok más fejezet is érintett)

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
90	Ismétlés - szexualitás	A felelősség, és a döntési lehetőségek felismerése. A fejlődés, az önkifejezés, és a segítségkérés illetve nyújtás képességének fejlesztése.		A nemi szervek felépítése és működése. Párkapcsolat. Családtervezés. Nemi betegségek. Nemi identitás.
91	Ismétlés - szexualitás	A felelősség, és a döntési lehetőségek felismerése. A fejlődés, az önkifejezés, és a segítségkérés illetve nyújtás képességének fejlesztése.	Felkészítés a felelősségteljes párkapcsolatra alapozott örömteli nemi életre és a tudatos családtervezésre. <i>javaslat: más kultúrák nemiséggel kapcsolatos jellegzetességeit bemutatni különféle médiumok segítségével (film, képriport, kiselőadás..)</i>	A nemi szervek felépítése és működése. Párkapcsolat. Családtervezés. Nemi betegségek. Nemi identitás. 11.-es évfolyam tankönyve: IV. Új kezdetek: szaporodás, szexualitás
92	Ismétlés – emberi kapcsolatok	Mindazon ismeretek és képességek felelevenítése, amelyek a közösségi életben értéket képesek teremteni. Különös tekintettel a leendő munkahely, a leendő család és a barátok körére.	A pályaválasztást elősegítő önismeret, az önfogadás, a társak iránti együttérzés fejlesztése. <i>javaslat: Állítsanak össze maguknak egy bakancslistát: amit mindenképpen meg szeretnének tenni, amiben felelősségüket érzik, és amit elvárnának a közösségeiktől. Segíthet ebben egy</i>	Tanulási minták A példa jelentősége Sztereotípiák, előítéletesség Csoporttudat 12.-es tankönyv: IV. Az ember egyéni és társas viselkedése

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>alkalmasnak ítélt film is (akár pozitív, akár negatív példát állít)</i>	
93-96	Ismétlés – emberi kapcsolatok	Mindazon ismeretek és képességek felelevenítése, amelyek a közösségi életben értéket képesek teremteni. Különös tekintettel a leendő munkahely, a leendő család és a barátok körére.		Tanulási minták A példa jelentősége Sztereotípiák, előítéletesség Csoporttudat 12.-es tankönyv: IV. Az ember egyéni és társas viselkedése

Biológia-egészségtan 11. (Emelt szintű fakultáció)

OH-BIO0910TB_KS/1

Tanmenetajánlás

heti 2 órára, 37 hétre
(74 óra)

Bevezetés

A tanmenet részben követi a Biológia 9-10. kerettantervet, és az OH-BIO0910TB/1 raktári számú 9. évfolyamos Biológia tankönyv tematikáját és szerkezetét (az emelt biológia fakultációs csoport igényei szerint bővítve és átdolgozva).

A tanmenet a tankönyvhöz kapcsolódó fejezet leckeit tartalmazza heti **2 óraszámra**, vagyis **74 órára** szétosztva.

Az óra sorszáma	Az óra témája	Új fogalmak	A kerettantervben megjelölt fejlesztési feladatok, ismeretek, tanulási eredmények	Javasolt tevékenységek, munkaformák
1-19.	Mikrobiológia: Vírusok, prokarióták és alacsonyabb- rendű protociszták.	Homeosztázis, helikális, kubikális, binális vírus, prion, viroid. Bakteriofág. Sejtes és nem sejtes szerveződés. Prokarióta, autotróf (foto- és kemoszintetizáló), heterotróf, parazita, szimbionta, szaprofita, aerob és anaerob, bakteriospóra, antibiotikum, kozmopolita faj, plankton, coccus, bacillus, spirillum, vibrió, reprodukció. Szilícium- és mészváz, sejtszáj, sejtgarat, lüktető és emésztő üröcske, sejtközpont, ostor, csilló, álláb, szol-gél állapot, mixotróf táplálkozás, kopuláció, konjugáció, spóra, ivarsejt.	Vírusok, önálló sejtek, többsejtű rendszerek. Élő rendszerek tulajdonságai: anyagcsere, homeosztázis, ingerlékenység, mozgás, növekedés, szaporodás, öröklődés. Vírusok jellemzése, csoportosítása (alak, nukleinsav, gazdasejt). Vírusok és szubvirális kórokozók (prion, viroid) felépítése, kórokozása. Ős – és valódi baktériumok jellemzése (méret, alak, sejtfelépítés, állandó és járulékos sejtalkotók, aktív és passzív mozgás, szaporodás), csoportosítása (anyagcsere, energia-hasznosítás). Szimbionták és paraziták (haszon, kórokozás). Endoszimbionta elmélet. Mozgásképes (óriásamőba, papucsállatka, zöld szemesostoros) és önálló mozgásra képtelen (kova-, barna-, és vörösmoszatok) protociszták jellemzése (sejtfelépítés, anyagcsere, mozgás, szaporodás) csoportosítása, jelentősége (vizek öntisztulása, bűvőhely, takarmány, táplálékláncok, járványok, kőzetképződés).	Önálló internetes vizsgálódás: a legfontosabb hazai előfordulású ismertebb emberi kórokozók és az általuk okozott betegségek neve, jellemző adatai. Alapvető járványtani fogalmak ismerete. A helyi és világjárvány fogalma, a megelőzés (személyi, környezeti higiénia, ajánlott és kötelező védőoltások), védekezés és elhárítás lehetőségei. Emberek, háziállatok és növények betegségeinek azonnali jelentése a közegészségügyi szerveknél. A prokarióta sejt felépítésének megfigyelése. A baktériumok csoportosítása (alak, anyagcsere). A prokarióták jelentősége: a földi anyagforgalomban betöltött szerepük, hasznosításuk az élelmiszer- és gyógyszeriparban, mezőgazdaságban. A színyanyagok, szintestek szerepének megértése a fotoautotróf folyamatokban. Zöldmoszatok vizsgálata. Prokarióta és egysejtű eukarióta élőlények összehasonlítása (sejtfelépítés és életműködések, azonos és eltérő tulajdonságok).

20-44.	Növények.	Növényi sejt, szövet és szerv, alkalmazkodás, telep, spóra, differenciálódás, féligátersztő hártya, ozmózis, plazmolízis, autotróf anyagcsere, heterotróf anyagcsere, fotoszintézis. Moha, spóra, ivarsejt, kétszakaszos egyedfejlődés, haraszt, kemotaxis, hajtásos növény, nyitvatermő, zárvatermő, hajtás, virág, termés, kettős megtermékenyítés, osztódó szövet, állandósult szövet, kambium. Gyökérszőr, diffúzió, ozmózis, passzív és aktív transzport, gyökérnyomás, egylaki növény, kétlaki növény, ivartalan szaporodás, regeneráció, két-szakaszos egyedfejlődés, növényi hormon, vízszállítás, párologtatás, csírázás, ivartalan szaporodás és szaporítás, taxis, nasztia, tropizmus.	Prokarióta és eukarióta sejt, állati és növényi sejt összehasonlítása. Anyagcseretípusok. Differenciálódás, sejtársulás, sejtfonal, lemez, teleptest (gömb-, békanyálmoszat, tengeri saláta, csillárkamoszat), álszövet. Mohák, harasztok, nyitva- és zárvatermők kialakulása, testfelépítése, életmódja (alkalmazkodás a szárazföldi életmódhoz). Növényi sejtalkotók (sejtfal, -hártya, -plazma, -mag, mitokondrium, belső membrán-rendszer, színtest, zárvány, vakuólum), szövetek és vegetatív szervek (gyökér, szár, levél) csoportosítása és jellemzése (felépítés, működés, módosulások). A Liebig-féle minimumtörvény. A virág részei és biológiai szerepe. Kapcsolat a virág és a termés között. Virágos növények reprodukív működései (termés, mag, csírázás folyamata, ivaros és ivartalan szaporodás/szaporítás). Növényi hormonok (auxin, citokinin, gibberellin, etén, abszcizinsav) és mozgások.	A sejtek működésbeli különbségei és a differenciálódás kapcsolatának megértése. Az egy- és többsejtű szerveződés típusainak bemutatása (moszatok). Anyagcseretípusok össze-hasonlítása. Ozmózis, plazmolízis megfigyelése. Fényért, vízárt való verseny, a szárazabb élőhelyeken való szaporodás összefüggése a növényi szövetek, szervek megjelenésével, felépítésével (evolúciós „újítások”). A folyadékszállítás hajtóerőinek összefüggésbe hozása a szervek felépítésével. A gyökér hossz- és keresztmetszetének, a fás szár és a kétszikű levél keresztmetszetének ismertetése sematikus rajz alapján. Fás szár kialakulásának és az évgűrűk keletkezésének magyarázata. A víz útjának megfigyelése festékbe állított növényekben. Ivaros és ivartalan szaporodás/szaporítás összehasonlítása (előnyei és hátrányai). Példák a virágzás és a nappalok-éjszakák hosszának összefüggésére.
--------	------------------	--	---	--

45-49.	Gombák.	Hifa (gombafonal), micélium, telep-, tenyésztés-, és termőtest, alkaloid, antibiotikum, rajzospóra, járomspóra, tömlős és bazídiumos spóra.	A testszerveződés és az anyagcsere folyamatok alapján annak magyarázata, hogy az élőlények természetes rendszerében miért alkotnak külön országot a növények, a gombák és az állatok. A gombák sajátos testfelépítése és életműködése. A heterotróf gombák életmód szerinti megkülönböztetése, biológiai jelentősége: szaprofiták (az anyagok körforgása); paraziták (növény, állat, ember gombás fertőzései); szimbionták (mindkét élőlény számára előnyös együttélés, pl. zuzmók). Az együtt élő két egyed előnye a zuzmó telepben. Sir Alexander Fleming munkássága.	A fonalas testfelépítésű gombák nagyobb csoportjainak megismerése: [Rajzospórás gombák (pl. a burgonyarák kórokozója), járomspórás gombák (pl. fejespenész), tömlősgombák (pl. ehető kucsmagomba, redős papsapka gomba {mérgező}, nyári szarvasgomba), egysejtű tömlősgombák (a sarjadzással szaporodó élesztők, anyarozs, kenyérpenész, lisztharmat), bazídiumos gombák (pl. korall-, róka-, laskagomba, ízletes vargánya, farkastinórú {mérgező}, pereszke, csiperke, tintagomba, gyilkos galóca {mérgező}, nagy őzlábgomba, susulyka {mérgező})]. A gombák táplálkozás-élettani szerepének, a gombaszedés és tárolás szabályainak megismerése. A zuzmótelep testfelépítése és életfolyamatai közötti összefüggés felismerése.
--------	----------------	--	--	---

50-74.	Állatok.	Sugaras, a- és kétoldali szimmetria; béledényrendszer és háromszakaszos bélsatorna; sejten belüli, sejten és testen kívüli emésztés; diffúz légzés, kültakaró eredetű légzőszerv, zárt és nyílt keringés, kiválasztás sejtenként, vesécske típusú kiválasztószerv; diffúz és központosult dúcidegrendszer; hámozomsejt, bőrízomtömlő, bimbózás, gyöngysarjképzés, himnős, vátvárú, átváltozás, kifejlés, teljes átalakulás, vedlés, hormonális/kémiai szabályozás. Ős- és újszájú, gerinchúr, csőidegrendszer, kopoltyúbél, hüllő- és madártojás, magzatburok, porcos és csontos hal, kopoltyú, ikra, haltej, ötújjú végtag, toló láb, ugró láb, járóláb, madár- és denevérszárny; kettős légzés, változó és állandó testhőmérséklet, fészeklakó, fészekhagyó.	Szivacsok, csalánozók, (fonál-, lapos- és gyűrűs)férges, puhatestűek (/tavi és folyami/ kagylók, /éti-, kerti és ligeti/ csigák, fejlábúak /tintahalak, nyolclábú polip/), ízeltlábúak, tüskésbőrűek, elő- és fejgerinchúrosok, gerincesek általános jellemzése; testfelépítésük (sejt-, szövet- és szervtípusok), életműködéseik (önfenntartás /légzés, anyagszerve, anyagszállítás, kiválasztás, mozgás/, önreprodukció /szaporodás, egyedfejlődés/, önszabályozás /érzékelés, idegi és hormonális folyamatok/) és életmódjuk. A törzsfejlődés során kialakult evolúciós „újdonosságok”. Emberi, állati, növényi kórokozók (férges, ízeltlábúak, puhatestűek) és az általuk okozott betegségek, tünetek ismerete.	A sejtek működésbeli elkülönülésének, a szövetek kialakulásának eredménye a különböző állatcsoportoknál. Az evolúció során kialakult szervek, szervrendszerek életfolyamatbeli (kültakaró, mozgás, táplálkozás, légzés, keringés, kiválasztás, szaporodás, hormonális és idegrendszeri szabályozás) eltéréseinek leírása az állatok nagyobb csoportjaiban. Állatok szerepe az egészséges emberi táplálkozásban. Szivacsok, csalánozók szaprofita férgek, ízeltlábúak és újszájúak biogeográfiai, gazdasági hasznának, a parazita férgek, ízeltlábúak, puhatestűek és újszájúak egészségügyi szerepének tanulmányozása állatok és az ember vonatkozásában. Védekezés/megelőzés a kórokozókat terjesztő és a veszélyes állatok ellen. Fajismeret bővítése.
--------	-----------------	---	--	---

Biológia 12. Emelt fakultáció
Átdolgozott tanmenetjavaslat
Heti 2 óra
Összesen: 64 óra

OKTATÁSKUTATÓ
ÉS FEJLESZTŐ
INTÉZET



Bevezetés

Az alábbi tanmenetjavaslat a tizenkettedikes kísérleti biológia tankönyvhöz és munkafüzethez készült, és a pedagógus saját tanmenetének elkészítéséhez kíván segítséget nyújtani. A tankönyv és a tanmenet az „A” kerettanterv előírásainak felel meg, tartalmazza a középszintű érettségi követelményeit, lehetővé teszi a vizsgára való felkészítést – felkészülést. Az emelt szintű érettségi vizsgára való felkészüléshez kiegészítő taneszköz és természetesen magasabb óraszám szükséges

A tanmenet alkalmazásakor mindenképpen célszerű figyelembe venni:

- A javaslat 72 tanítási órára (2 óra/hét készült).
- Adaptív, a tanulócsoporthoz igazított alkalmazása javasolt.
- A kísérleti biológia könyvhöz készült, másik tankönyvhöz nem ajánlott az alkalmazása.

Végzős évfolyamban a biológia tanítása speciális terület.

- A genetika teljesen új téma, és elvont gondolkodási képességet igényel.
- Egyes anyagok már többször előkerültek biológiából, illetve más tantárgyak keretén belül is. Ilyenek az evolúció, a fenntarthatóság, és a társas kapcsolatok. Ezeket a leckéket nehéz úgy feldolgozni, hogy az újszerűség érzése is meglegyen a diákokban, de végül a kimeneti követelményeket is megfelelően teljesítsék.
- A diákok figyelme a kötelező, illetve a maguk által választott érettségi tantárgyra fókuszál. Ebben a versenyben elsöprő mértékben szorul perifériára a biológia iránti érdeklődés.

Szerencsére a kerettantervi elvárások a rendelkezésre álló órákhoz képest nem irreálisak, bőven teret adnak képességfejlesztésre, vizsgálódásra, projektmunkákra. Ha a tanár úgy ítéli meg, előző évekből kimaradt, de az osztály érdeklődésébe jól illeszkedő kísérletek, megfigyelések elvégzésére is tud időt szakítani.

A genetika témák jelentős része gyakorlatilag nem kísérletezhető középiskolai körülmények között, azonban a megtanulandó tananyagot a tudomány számos bravúros kísérlettel fedezte fel. Ezeknél ezért kiemelt szerepe van a multimédiás szemléltetésnek, illetve egy alkalommal az év folyamán érdemes genetikai kutatással kapcsolatos intézetet meglátogatni, vagy más módon kézzelfogható közelségbe hozni a biológia élvonalát.

Mind emellett a 12. évfolyam számára is készült egy úgynevezett *rugalmas* tanmenet, amelyik javaslatot tesz még több óra ilyen célú felszabadítására. Egyes témák összevonásával, átcsoportosításával, indokolt esetben csökkentésével, kihagyásával. Ez utóbbit tehát azoknak az osztályoknak ajánljuk, ahol a tárgyi tudást kevésbé, a képességeket azonban kiemeltebben kívánja fejleszteni a biológia tanár.

Ugyaninnen tölthető le.

Ahogy a többi középiskolai évfolyamban, tizenkettedikben is érdemes valami megoldást találni az év folyamán néhány órányi csoportbontásra, mert a differenciálás, vizsgálódás, sokszor a nagy osztálylétszám miatt akadályozott, és általában a projekteknél is szerencsésebb, ha egy tanárra kevesebb diák jut. Igazgatóval érdemes átbeszélni, lát-e erre reális esélyt.

Az év utolsó heteiben új anyag már nincs. Azonban a korábbi tanulmányok hétköznapi életben leginkább fontos elemeit érdemes újra ismételni, immár teljesen kötetlen formában. Ezen kívül, ha van olyan téma, amiről szeretnének még többet hallani, akkor arról is készülhet a tanár, vagy a tanár vezetésével az osztály, különösen is azok a diákok, akik biológia érettségire jelentkeztek.

Érdemes mérlegelni, adott osztály adott témaválasztásai esetén mi a szerencsésebb a projektekkel kapcsolatban: összefoglalás előtt mutassák be, így kiegészítve a dolgozatra való felkészülést, vagy egyfajta lezárásként a dolgozat után, így még egy hét rendelkezésükre áll az esetleges vizsgálatok hosszabb távú elvégzésére. Ebben teljes a tanár szabadsága!

A tanmenet fejlesztési terület cellájába egyrészt azok a képességek, kompetenciák kerültek, amelyek fejlesztését az adott anyagrész különösen támogatja; másrészt dőlt kiemeléssel ezekhez módszertani ötleteket, javaslatokat fogalmaztunk meg. Érdemes átnézni az adott témáknál a nyolcadikos tanmenetet is, lehetnek benne eddig ki nem próbált javaslatok, amire most esetleg jobban adott a lehetőség.

Témák	Új tananyag feldolgozása	Képességfejlesztés, összefoglalás, gyakorlás, ellenőrzés	Teljes óraszám	Kerettantervi órakeret
	29 óra	33 óra	62 óra	46 óra
Az öröklődés törvényei	9	5	14	6
Molekuláris genetika	8	3	11	10
Az élet lehetőségei	1	2	3	4

A biológiai evolúció	3	2	5	10
Az ember egyéni és társas viselkedése	3	3	6	8
Gazdálkodás és fenntarthatóság	5	3	8	8
Tartalék/egyéb	0	15	15	0
Összesen:	29	33	62	46

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
1.	Ismétlés, évrendezés	Az együttműködő kapcsolat mélyítése. Fogadják el, és ismerjék fel a jelentőségét azok is, akik nem érettségiznek biológiából.	Tanulás tanítása Csoportmunka	
MEGFEJTHETŐ ÜZENETEK – MOLEKULÁRIS GENETIKA				
2	Az RNS és a fehérjeszintézis 1.	A sejttani és biokémiai alapok felelevenítése, kibővítése	Vizsgálati módszerek, tudományos eredmények és ezek érvényességi körének értelmezése. <i>Javaslat: (színes)papír, olló, toll segítségével legyártani a pentózokat, a foszfátokat és a bázisokat, ezekből cellul segítségével modellezni a polinukleotidok felépülését</i> NKP link a nukleotidokról	DNS. rRNS, tRNS, mRNS, genetikai kód, értelmes szál, néma szál, RNS szintézise. RNS polimeráz.
3	Az RNS és a fehérjeszintézis 2.	A fehérjeszintézis logikájának megértése, és a legfontosabb résztvevők megismerése	Vizsgálati módszerek, tudományos eredmények és ezek érvényességi körének értelmezése. <i>Javaslat: Készítsenek egymás számára titkosírást a genetikai kód példáján.</i>	Fehérjeszintézis, kodon, antikodon, riboszóma. Génműködés szabályzása enzimindukció példáján. Szövetspecifikus Az RNS szintézis, és a fehérjeszintézis helyszíne

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			- Megadott szótár segítségével kódolt üzenet megfejtése - Megadott üzenet és kódolt üzenet segítségével a szótár létrehozása - Azonos logika alapján, de más szabályok szerint teljesen önálló szótár létrehozása, és megfejtése társakkal. (több, vagy kevesebb bázis használatával, illetve több, vagy kevesebb bázishely alkalmazásával)	prokarióta és eukarióta sejtekben. differenciálódás. Hormonok befolyásoló hatása.
4	Az élet titka, a DNS 1	Ezt a témát alapvetően ismerik, de az ismétlés nagyon is indokolt. Ami új, az a mutációhoz, és a javítómechanizmushoz kapcsolódik.	Vizsgálati módszerek, tudományos eredmények és ezek érvényességi körének értelmezése. <i> Javaslat: Az osztályban szerepeket osztani a diákokra, és eljátszani a DNS megkettőződést, a mutációt, a javítást.</i> <i> Szabad nukleotidok=tanulók. pl. Fiúk a purin, lányok a pirimidin bázisok, további részletezés kreatívan (pl. név alapján).</i> <i> Nukleotid lánc: kézfogással. A szemben álló párok kézfogását</i>	Bázispárképzés szabályai

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>kialakítja a végig haladó DNS polimeráz szerepét játszó stb. Ez olyan szemléltetéssé formálható, ami teljes évfolyammal az iskola udvarán eljátszható, kis kiegészítéssel pl. „jelmezek”, videofelvétel...)</i> NKP link a sejtmag működéséről	
5	Az élet titka, a DNS 2	Ami az előző órából kimaradt	Vizsgálati módszerek, tudományos eredmények és ezek érvényességi körének értelmezése.	Allélok, mutáció fogalma, típusai, mutagén hatások. A DNS örökítő szerepének bizonyítása.
6	A genetikai állomány változatossága	A genetikai anyag rendeződésének megismerése, a sejtciklus folyamatának, és jelentőségének megértése.	A tudományos gondolkodás mindennapi életben való hasznosságának belátása, a módszerek tudatos alkalmazása. <i>javaslat: valós, sávozott festésű mikroszkópos felvétel kinyomtatott képét ollóval vagdossák szét, és állítsák homológ párokba. Állapítsák meg, férfi, vagy női szervezet sejtjéről készült-e a felvétel! Az ellenőrizhetőség</i>	Prokarióta és eukarióta örökítőanyag szerkezet, kromoszómák felépítése Sejtciklusok. Kromoszómaszámok Haploid és diploid fogalma Vírus örökítőanyagok

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>kedvéért érdemes a kromoszómák mellé előre sorszámot írni. Néhány pár megtalálásával is meg lehet elégedni, ha túl vontatottnak bizonyulna az adott osztályban.</i> NKP link a sejtciklusról	
7	A sejtosztódás 1.	Az óra célja a genetikai és sejtteni ismeretek bővítése mellett az egészség megőrzési források felismerése (életmód, orvoshoz fordulás)	Az orvoshoz fordulás céljának, helyes időzítésének megértése. Az érveken alapuló vitakultúra fejlesztése, a felelős állásfoglalás iránti igény felkeltése. NKP link a szaporodásról	Mitózis, és a meiózis szakaszai, összehasonlítása, szerepe.
8	Sejtosztódás 2.	A genetikai változatosság sejtteni aspektusainak megismerése. A kromoszomális betegségek kialakulásának, rizikófaktoroknak a megismerése	Az orvoshoz fordulás céljának, helyes időzítésének megértése. Az érveken alapuló vitakultúra fejlesztése, a felelős állásfoglalás iránti igény felkeltése.	Allélcserélődés folyamata, szerepe. Kromoszóma mutációk típusai. Ismertebb betegségek.
9	Sejtosztódás 3.	Ami az előző órá(k)ból kimaradt + vita, érvelés a kromoszomális betegségekkel kapcsolatos szemléletmódról. (erre lesz még lehetőség második félévben is, ha itt nem fér bele)	Az orvoshoz fordulás céljának, helyes időzítésének megértése. Az érveken alapuló vitakultúra fejlesztése, a felelős állásfoglalás iránti igény felkeltése.	

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>javaslat: Az alábbi szerepeket érdekes kiosztani.</i> <i>Vitapartnereknek határozzák meg ők, mi legyen a szerepe:</i> - 40+, amikor gyermeket vállalna (a párja, ha ő maga fiú) - Sikeres sportoló, kiderül róla, hogy nem egyértelmű a neme, és eltanácsolják (tesztikuláris feminizáció) - Down szindrómás testvére születik - Orvosként egy genetikailag egészséges gyermek a vizsgálata szövődményeként elvetél/sérül <i>Érdekes tanácsadó csapattal felvértetni a két vitázót, internet használata legyen megengedett.</i> <i>A végén egy poszteren (csomagolópapír + filc) összesíteni a tapasztalatokat.</i>	

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
10	Összefoglalás	Kettős célja van az órának: A dolgozatra feleleveníteni, rendszerezni a tananyagot. Az életben minél jobban alkalmazható ismeretek ragadjanak meg, még ha ez tanulmányi eredményben nem is mutatkozik meg.	Tanulás tanítása Csoportmunka	Lásd a tematikus egység egyes részeinél!
11	Témazáró dolgozat	Összetett, változatos feladattípusokból álló felmérő lap kitöltése. Legyen benne szöveges, rajzos és feleletválasztásos feladattípus is.	Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz)	Lásd a tematikus egység egyes részeinél!
NEMZEDÉKRŐL NEMZEDÉKRE – AZ ÖRÖKLŐDÉS TÖRVÉNYEI				
12	Genetikai alapfogalmak	A tulajdonságok diploid jellegből adódó kifejeződésének megértése	Az információ-kifejeződés folyamatainak megértése az élővilágban <i>javaslat: rövid lecke, mód nyílik a témazáró kapcsán felmerült kérdések átbeszélésére.</i> <i>Szemléltetés: Egy teli zsákból húzzanak két ceruzát (apai és anyai allélok – egyes áruházak ingyen adják ☺) Minden</i>	Homozigóta, heterozigóta. Genotípus, fenotípus. Környezeti hatás

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>másodiknak legyen kitörve a hegye. Feladat: egy előre nyomtatott névsorban írjanak alá a ceruzával a nevük mellett. Az osztály kb. negyedének nem fog sikerülni, mert két töröttet húz.</i>	
13	Egy gén, egy tulajdonság 1	Az óra célja az alapfogalmak elsajátítása, illetve az eltérő genotípushoz tartozó fenotípusok kialakulási mechanizmusának megértése.	A tudományos gondolkodás mindennapi életben való hasznosságának belátása, a módszerek tudatos alkalmazása. A problémák tudatos azonosítása, feltevések megvizsgálása. <i>javaslat: a tankönyv és a munkafüzet feladataiban szereplő valós példák közül minél többet élőben szemléltetni. pl. tengerimalacok, retek, zöldborsó, virágok...</i> <i>Nagyobb kísérlet: PTC receptor jelenlétét vizsgálni nyers, kesernyés anyagot tartalmazó zöldségek kóstolásával. PTC receptor által érzékelendő glükozinátok miatt keserű: brokkoli, karfiol, kelbimbó, retek, fehérrépa</i>	P, F ₁ , F ₂ nemzedékek Keresztezések Öröklésmenetek: Domináns-recesszív: teljes dominancia

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>Más anyag miatt keserű (kontroll): Padlizsán, keserűuborka, spenót</i>	
14	Egy gén, egy tulajdonság 2	Cél annak a belátása, hogy azonos kiindulási helyzet (diploid genetikai állomány) különféle szituációkban miként eredményezhet eltérő eredményt (különféle öröklésmenetek)	A tudományos gondolkodás mindennapi életben való hasznosságának belátása, a módszerek tudatos alkalmazása. A problémák tudatos azonosítása, feltevések megvizsgálása.	Öröklésmenetek: részleges dominancia intermedier kodomináns
15	Nemhez kötött öröklődés	Az ivari kromoszómákon kódolt tulajdonságok speciális öröklődésének megismerése. A genetikai családfa ábrázolásmódjának, tartalmának megismerése	Az információ-kifejeződés folyamatainak megértése az élővilágban. A véletlen szerepének és a valószínűség fogalmának alkalmazása. <i>javaslat: Egyre elvontabb, és nehezebben szemléltethető jelenségekről van szó, emiatt mind nagyobb arányban érdemes számolósos gyakorlófeladatokat (tankönyv, munkafüzet), illetve digitális anyagokat alkalmazni</i>	Ivari kromoszómák Színtévesztés, vérzékenység jellegzetes hasadási arányok reciprok keresztezés

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
16	Gyakorló óra	Genetikai példák gyakorlása	Az információ-kifejeződés folyamatainak megértése az élővilágban. A véletlen szerepének és a valószínűség fogalmának alkalmazása.	Lásd: a gyakorolt témáknak megfelelő óránál
17	Változatok több génre 1	Cél az elméleti alapoktól mind inkább a valós szituációk felé közelíteni, ezeknek a biológiai háttérét, és matematikai számíthatóságát megérteni.	Az információ-kifejeződés folyamatainak megértése az élővilágban. A véletlen szerepének és a valószínűség fogalmának alkalmazása. <i>javaslat: Albínó és vad típusú egér (vagy más kisemlős) bemutatása előben. Az osztályokban mindig van legalább egy-két lelkes tanuló, aki megoldja a beszerzésüket.</i>	Független öröklődés Kapcsolt öröklődés, kapcsolódási csoport Rekombináció
18	Változatok több génre 2	Cél az elméleti alapoktól mind inkább a valós szituációk felé közelíteni, ezeknek a biológiai háttérét, és matematikai számíthatóságát megérteni.	Az információ-kifejeződés folyamatainak megértése az élővilágban. A véletlen szerepének és a valószínűség fogalmának alkalmazása.	Minőségi jellegek, mennyiségi jellegek Környezeti hatás, hajlam Ikvizsgálat

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
19	Az emberi öröklődés	Az eddig megismert biológiai folyamatok alkalmazása az emberre.	A tudományos gondolkodás mindennapi életben való hasznosságának belátása, a módszerek tudatos alkalmazása. <i>javaslat: egyes öröklődő tulajdonságok eloszlásának megfigyelése az osztályon belül – kifejezetten nagy tapintattal, megbélyegzés veszélye fennállhat.</i> - testmagasság (mennyiségi) - pigmentáltság (mennyiségi) - szemszín (többgének domináns-recesszív) - vörös hajszer (recesszív) - göndör haj (domináns) - vércsoportok (domináns-recesszív) - állgödör, arcgödör (domináns) - fülcimpa lenövése (recesszív) - elölcsúcsos haj (recesszív) - forgó iránya jobbra (domináns) - nyelvpendörítés (domináns)	Egyes emberi tulajdonságok – szubjektíven Genetikai tanácsadás jelentősége, határai

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
20	Genetika a mindennapokban 1.	Az egyes technikák megismerése. Célja, módja, veszélyei.	Az információ-kifejeződés folyamatainak megértése az élővilágban. A tudományos gondolkodás mindennapi életben való hasznosságának belátása, a módszerek tudatos alkalmazása. <i>Javaslat: a vitaóra már most válasszanak témát, és csapatot és szerepet, készüljenek érvekkel házi feladatként.</i> <i>témaötletek:</i> - <i>GMO Haszonélőlények – együk, vagy ne együk?</i> - <i>Termesszük, vagy ne?</i> - <i>Emberi őssejt és embriókísérletek, dizájner babák</i> - <i>Őssejtterápia</i> <i>Ha a projektekben nagyobb hangsúlyt kapnak, itt elegendő részlegesen feldolgozni a témát.</i>	Genomika transzgének génterápia klónozás, őssejtek Nemesítés, házasítás, beltenyésztés
21	Genetika a mindennapokban 2.	Ami az előző órákból kimaradt + érveléses vita	A problémák tudatos azonosítása, feltevések megvizsgálása. <i>Javaslat: Összegző poszter a feldolgozott témákról, akár infografikai elemekkel, de erőltetett végkövetkeztetés nélkül</i>	Nemesítés, házasítás, beltenyésztés

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>Vagy röviden a munkafüzet feladata alapján.</i>	
22	Gyakorló óra	A legnehezebbnek ítélt anyagrészek gyakorlása	A problémák tudatos azonosítása, feltevések megvizsgálása. <i>Javaslat: A munkafüzet kimaradt feladatait megoldani.</i>	Az előző órák ismeretanyaga
23	Összefoglalás	Kettős célja van az órának: A dolgozatra feleleveníteni, rendszerezni a tananyagot. Az életben minél jobban alkalmazható ismeretek ragadjanak meg, még ha ez tanulmányi eredményben nem is mutatkozik meg.	Tanulás tanítása Csoportmunka	Lásd a tematikus egység egyes részeinél!
24	Témazáró dolgozat	Összetett, változatos feladattípusokból álló felmérő lap kitöltése. Legyen benne szöveges, rajzos és feleletválasztásos feladattípus is.	Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz)	Lásd a tematikus egység egyes részeinél!

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
AZ ÉLET LEHETŐSÉGEI ÉS AZ EVOLÚCIÓ				
25	Az evolúció genetikai alapjai	A 10. osztályban megismert, és azóta többször hivatkozott szelekciós folyamatok új kontextusban való elhelyezése	Élőlények és élőlénycsoportok alkalmazkodása környezetükhöz. Az alkalmazkodások evolúciós értelmezése. <i>Javaslat: egyes folyamatokat az osztály tagjaival szemléltetni. Pl. álljon fel, akinek van C-betű a nevében. Majd megnézni, reprezentatív-e egyes tulajdonságokra a minta, vagy fennállna a sodródás esete, ha ők alapítanak új osztályt. Vagy kiszórt divatképekből válasszanak minél különlegesebbet. Majd rangsorolni egyes tulajdonságaikat (pl. mekkora részt takar a ruha, mennyire színes, mennyire különleges testtartású) A maradékra stabilizáló szelekció hat (átlagosabbak), a kiválasztottakra szétválasztó (a kategóriák szélsőségei lesznek gyakoribbak). – az analógia természetesen korlátozott.</i>	Genetikai sokféleség Mikroevolúció, makroevolúció Szelekció (és típusai), adaptáció Génáramlás, géneráció

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
26	Az evolúció populációgenetikai megközelítése	Az élővilág változatosságát befolyásoló tényezők megismerése, és az alapvető jelenségek számíthatóságának megértése.	Élőlények és élőlénycsoportok alkalmazkodása környezetükhöz. Az alkalmazkodások evolúciós értelmezése. <i>javaslat: minél több jelenséget, folyamatot ábrázoljanak órai munkában, akár párosan egymást segítve grafikonokon, számszerű folyamatábrákon pl: letális allélgyakoriság generációnként. Egy allél gyakoriságának változása generációkon keresztül, ha csak néhány egyedből áll a populáció, és egy pár csak két utódnak ad életet.</i> NKP link a koevolúcióról	Ideális populáció Hardy-Weinberg szabály, genetikai egyensúly Teljes és részleges szelekció
27	Az élet megjelenése és kezdetei	A nagy vonalakban már ismert folyamatot most kémiai és evolúciós szemlélet alapján megismerni	Az alkalmazkodások evolúciós értelmezése. <i>javaslat: ezt a témát már többszörösen is tanulták, a köztudatban jelentős része aktívan jelen van, érdemes ezt figyelembe venni, és alternatív módon feldolgozni az anyagot.</i>	Kémiai evolúció Az élet eredetére vonatkozó elméletek A földi körülmények változása A sejt szerkezet kialakulása

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>Pl. megadott fogalmakból húzva minél többet kell elmagyarázni a csapattársaknak egy perc alatt. Majd csere. Ha elfogytak a cédulák, ugyanezeket mutogatva. Következő szint a megismert fogalmakkal egyetlen hang kiadásával. Végül csak arcmimikával.</i>	
28	Az élet lehetőségeinek fejlődése	A korábbi ismeretek felelevenítése, hiányosságok helyreigazítása, az ismeretek alkalmazása.	Élőlények és élőlénycsoportok alkalmazkodása környezetükhöz. Az alkalmazkodások evolúciós értelmezése. <i>Javaslat: erre a célra összetűzött papírokkal, vagy a füzet sarkát felhasználva „pörgetőt” készíteni egy konkrét faj evolúciós múltjáról. Ugyanezt egy megfelelően okos telefonnal fényképenként is el lehet készíteni, a végeredmény egy összefűzött videó.</i>	Szárazföldi élőlények megjelenése, és jellemzői Kihalások okai, időpontjai, jelentősége

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
29	A mai élővilág és az ember kialakulása	Földrajzi, történelmi és biológiai ismeretek szintetizálása	Élőlények és élőlénycsoportok alkalmazkodása környezetükhöz. Az alkalmazkodások evolúciós értelmezése. <i>javaslat: Kutatómunka a többi tantárgy hasonló témájú leckéinek összehasonlításával: miben értenek egyet, van-e ellentmondás, milyen szemléletbeli különbségek találhatók.</i> <i>Ha nincs már kéznél a szükséges kiadvány, akkor az NKP segítségével digitálisan (pl. telefonokon, vagy informatikateremben számítógépek segítségével), esetleg a legfontosabb oldalakat kinyomtatva.</i>	A földrajzi környezet jellemzői az újidőben A főemlősök prominens képviselői, az egyes fajok leszármazási viszonyai, a hozzájuk köthető képességek, maradványok. Híres leletek. Emberi rasszok.
30	Projekt témaválasztás	Célszerű a projektben szabadságot adni a diákoknak, de a munka és az eredmény ne legyen elkerülhető.	Tanulás tanítása Csoportmunka <i>Végzős osztályok komoly munkára képesek, ugyanakkor nehezen motiválhatók már. Ezért meg kell találni a módját, hogy a biológia projekttel a szorosabb érdeklődési körükbe eső témákban is fejlődhessenek.</i>	Projektenként változó

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>A korábbi évek tanmeneteiben leírt javaslatok itt is alkalmazhatók.</i>	
31	Kidolgozás	A témájukban érezhessék kompetensnek magukat a diákok, szerezzenek új élményt, és képességeket. Emellett másodlagos, hogy mit tanulnak belőle lexikálisan.	Tanulás tanítása Csoportmunka <i>Javaslat: Az óra kezdődjön a csapatok ismételt bemutatkozásával, a mai rész cél meghatározásával. Utána lássanak neki a konkrét munkának. Óra végén egy-egy percben nyíltan értékeljék a saját munkájukat. Mi volt jó, mi volt nehéz, mivel készülnek a következő órára.</i>	Projektenként változó
32	Kidolgozás	A témájukban érezhessék kompetensnek magukat a diákok, szerezzenek új élményt, és képességeket. Emellett másodlagos, hogy mit tanulnak belőle lexikálisan.	Tanulás tanítása Csoportmunka <i>Javaslat: Az óra kezdődjön a csapatok ismételt bemutatkozásával, a mai rész cél meghatározásával. Utána lássanak neki a konkrét munkának. Óra végén egy-egy percben nyíltan értékeljék a saját munkájukat. Mi</i>	Projektenként változó

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>volt jó, mi volt nehéz, mivel készülnek a következő órára.</i>	
33	Projektek bemutatása	Cél egymás munkájának megismerése, megbecsülése. Előadói képesség fejlődése. Elsajátítani az esetleges kudarckok felhasználásának képességét is.	<i>Szükség esetén további órák is bevonhatók az év végi tartalékokból.</i>	Projektenként változó
34	Összefoglalás	Kettős célja van az órának: A dolgozatra feleleveníteni, rendszerezni a tananyagot. Az életben minél jobban alkalmazható ismeretek ragadjanak meg, még ha ez tanulmányi eredményben nem is mutatkozik meg.	Tanulás tanítása Csoportmunka	Lásd a tematikus egység egyes részeinél!
35	Témazáró dolgozat	Összetett, változatos feladattípusokból álló felmérő lap kitöltése. Legyen benne szöveges, rajzos és feleletválasztásos feladattípus is.	Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képesége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz)	Lásd a tematikus egység egyes részeinél!

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
AZ EMBER EGYÉNI ÉS TÁRSAS VISELKEDÉSE				
36	A megismerő lény	Az idegrendszeri alapok ismeretének felhasználásával a továbblépni a tanulási típusokon keresztül az előítéletes gondolkodás megértéséig.	A pályaválasztást elősegítő önismeret, az önfogadás, a társak iránti együttérzés fejlesztése <i>javaslat: internetes sajtó aktuális cikkeit elemezni, különösen, ha vannak kommentek. Hol fedezhető fel bennük a tankönyvben leírt előítéletesség? Mi lehet az oka? Mi a veszély benne? Keressenek rá alternatív megoldást, a békítő konklúziót végül valóban be is kommentelhetik a cikkhez. Természetesen jó példát is lehet keresni, ne legyünk előítéletesek a sajtó képviselővel kapcsolatban sem!</i>	Tanulási típusai Belátásos tanulás, utánzás, modellkövetés. Sztereotípiák, előítéletek, önbeteljesítő jóslat
37	A társas lény	Cél, hogy minél objektíven lássák a saját maguk helyzetét valós csoportokban, megértsék az okokat.	A gondolkodási folyamatokat meghatározó tényezők, az érzelmi és az értelmi fejlődés kapcsolatának megismerése. A személyes felelősség, valamint a szülők, a család, a környezet fontosságának felismerése a függőségek megelőzésében.	Csoportok kialakulása, működése Szabálykövetés Csoportnormák Szocializáció A család szerepe

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>javaslat: csoportnormákkal szembehelyezkedni nem komfortos. Ezt be lehet mutatni valós szituációkban. Pl. idióta jelmezben ki megy-e az utcára? Ha többen vannak, együtt már jó buli. Vagy a klasszikus „Melyik vonal a akkora, mint a másik?” kísérlet: a beavatottak egyhangúlag rossz megoldást mondanak. Az egyedül maradt beavatatlan az esetek nagyobb részében végül elfogadja a rossz megoldást.</i>	
38	A szociokulturális lény	Civilizációs problémákra tudatos válasz születessen a diákokban	A pályaválasztást elősegítő önismeret, az önelfogadás, a társak iránti együttérzés fejlesztése. A személyes felelősség, valamint a szülők, a család, a környezet fontosságának felismerése a függőségek megelőzésében. Az orvoshoz fordulás céljának, helyes időzítésének tudatosítása. <i>javaslat: Ide kapcsolódó leckéket találni az etika 11. tankönyvben. Érdemes összevetni, újra felhasználni.</i>	Testkép, stresszkezelés

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
GAZDÁLKODÁS ÉS FENNTARTHATÓSÁG				
39	A talaj károsodása és védelme	Sokszor, sok tantárgynál érintett témák kapcsán megtalálni a legfontosabb összefüggéseket. A személyes felelősség felismerése	A környezeti kár, az ipari és természeti-időjárási katasztrófák okainak elemzése, elkerülésük lehetőségei. <i>javaslat: statisztikák felállítása párban/csoportban egyes résztémák kapcsán (pl. vegyszerterhelés, fakitermelés, erózió...) Előre gyűjtött szakirodalom, vagy ha megoldott, akkor internet segítségével. www.ksh.hu – jó, ha rutinosak ezen az oldalon az adatbányászatban.</i>	Talajszennyezés fajtái, okai Talaj elszegényedésének okai Talajerózió okai, mértéke, következményei.
40	A vizek károsodása és védelme	A víz társadalmi szerepének felértékelése	Összetett technológiai, társadalmi és ökológiai rendszerek elemzése. Lokális és globális szintű gondolkodásmód fejlesztése. <i>javaslat: vízhiány okozta politikai feszültségek elemzése aktuális, vagy régebbi sajtóban. Előrejelzések feldolgozása páros munka keretei között.</i>	Vízkészletek eloszlása Szennyvízkezelés Az ipar és a mezőgazdaság szerepe

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
41	A légkör és az éghajlat	A légszennyezés mértékének csökkentésére adott személyes válasz megfogalmazása	Egészség- és környezettudatos magatartás kialakítása a hétköznapi élet minden területén, bekapcsolódás környezetvédelmi tevékenységekbe. Az ismeretek alkalmazása a fenntarthatóság és autonómia érdekében a háztartásokban és kisközösségekben. <i>Javaslat: UV mérő műszerrel (párezer forint) sugárzásmérés, illetve napszemüvegeket tesztelni.</i>	Légszennyezés fajtái Forrásai Következményei: felmelegedés, ózonlyuk, savas eső, szmog Lehetséges megoldások
42	A bioszféra és az emberiség	A fogyasztói viselkedésből adódó problémák felismerése	A környezeti kár, az ipari és természeti-időjárási katasztrófák okainak elemzése, elkerülésük lehetőségei. Egészség- és környezettudatos magatartás kialakítása a hétköznapi élet minden területén, bekapcsolódás környezetvédelmi tevékenységekbe. Az ismeretek alkalmazása a fenntarthatóság és autonómia érdekében a háztartásokban és kisközösségekben. <i>Javaslat: Ökológiai lábnyom számítása különböző alkalmazások</i>	Népesedési folyamatok, problémák, következmények Fogyasztás Energia Hulladékkezelés

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>segítségével. Eredmények összevetése, értékelése.</i>	
43	A bioszféra védelme	A határ kitapintása az ember nélküli természet, és a természet nélküli ember világa között	Evolúciós magyarázat keresése biológiai és ezzel összefüggő fizikai, földrajzi, történelmi tényekre; az ember szerepének kritikus vizsgálata. <i>javaslat: Vita arról, hogyan lehet az imént megszerzett tudást, tapasztalatot exportálni kevésbé szerencsés, ám jelentős kibocsátó, bioszférát kevésbé védő országok irányába. Az ötletek közös kritikája, tapasztalatok rögzítése.</i>	Élőlények és élőhelyek védelmének megoldásai
44	Összefoglalás	Kettős célja van az órának: A dolgozatra feleleveníteni, rendszerezni a tananyagot. Az életben minél jobban alkalmazható ismeretek ragadjanak meg, még ha ez tanulmányi eredményben nem is mutatkozik meg.	Tanulás tanítása Csoportmunka	Lásd a tematikus egység egyes részeinél!

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
45	Témazáró dolgozat	Összetett, változatos feladattípusokból álló felmérő lap kitöltése. Legyen benne szöveges, rajzos és feleletválasztásos feladattípus is.	Ismeretek önálló alkalmazása, saját gondolatok kifejezésének képessége. Finommotoros funkciók fejlesztése, ill. összekapcsolása a tárgyi tudással (rajz)	Lásd a tematikus egység egyes részeinél!
46	Projekt témaválasztás	Célszerű a projektben szabadságot adni a diákoknak, de a munka és az eredmény ne legyen elkerülhető.	Tanulás tanítása Csoportmunka <i>Végzős osztályok komoly munkára képesek, ugyanakkor nehezen motiválhatók már. Ezért meg kell találni a módját, hogy a biológia projekttel a szorosabb érdeklődési körükbe eső témákban is fejlődhessenek. A korábbi évek tanmeneteiben leírt javaslatok itt is alkalmazhatók. Ha megoldható, egy tömbösített projektnapot lehet a tartalékórák terhére szervezni.</i>	Projektenként változó
47	Kidolgozás	A témájukban érezhessék kompetensnek magukat a diákok, szerezzenek új élményt, és képességeket. Emellett másodlagos, hogy mit tanulnak belőle lexikálisan.	Tanulás tanítása Csoportmunka <i>Javaslat: Az óra kezdődjön a csapatok ismételt bemutatkozásával, a mai rész cél</i>	Projektenként változó

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>meghatározásával. Utána lássanak neki a konkrét munkának. Óra végén egy-egy percben nyíltan értékeljék a saját munkájukat. Mi volt jó, mi volt nehéz, mivel készülnek a következő órára.</i>	
48	Kidolgozás	A témájukban érezhessék kompetensnek magukat a diákok, szerezzenek új élményt, és képességeket. Emellett másodlagos, hogy mit tanulnak belőle lexikálisan.	Tanulás tanítása Csoportmunka <i>Javaslat: Az óra kezdődjön a csapatok ismételt bemutatkozásával, a mai rész cél meghatározásával. Utána lássanak neki a konkrét munkának. Óra végén egy-egy percben nyíltan értékeljék a saját munkájukat. Mi volt jó, mi volt nehéz, mivel készülnek a következő órára.</i>	Projektenként változó
49	Projektek bemutatása	Cél egymás munkájának megismerése, megbecsülése. Előadói képesség fejlődése. Elsajátítani az esetleges kudarcok felhasználásának képességét is.	<i>Szükség esetén további órák is bevonhatók az év végi tartalékokból.</i>	Projektenként változó
50	Tartalék			

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
51	Ismétlés – Magyarország természeti értékei	A fogyasztói turizmussal kapcsolatos kritikai érzék fejlesztése, hazai turistacélpontok népszerűsítése.	A lokális és globális megközelítési módok megismerése és összekapcsolása, a környezettudatosság fejlesztése. <i>Javaslat: internetes és személyes tapasztalaton alapuló információgyűjtés. Egy-egy területre hétvégi programjavaslatot készíteni</i>	Hazai természeti értékek, turistalátványosságok (pl. Zselici Csillagpark, Tisza-tavi Ökocentrum, Megyer-hegyi tengerszem, Kemenes Vulkánpark stb...) 10-es évfolyam tankönyve: IX. Hazai életközösségek
52	Ismétlés – Magyarország természeti értékei	A fogyasztói turizmussal kapcsolatos kritikai érzék fejlesztése, hazai turistacélpontok népszerűsítése.		Hazai természeti értékek, turistalátványosságok (pl. Zselici Csillagpark, Tisza-tavi Ökocentrum, Megyer-hegyi tengerszem, Kemenes Vulkánpark stb...) 10-es évfolyam tankönyve: IX. Hazai életközösségek
53	Ismétlés – Magyarország természeti értékei	A fogyasztói turizmussal kapcsolatos kritikai érzék fejlesztése, hazai turistacélpontok népszerűsítése.		Hazai természeti értékek, turistalátványosságok (pl. Zselici Csillagpark, Tisza-tavi Ökocentrum, Megyer-hegyi tengerszem, Kemenes Vulkánpark stb...) 10-es évfolyam tankönyve: IX. Hazai életközösségek

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
54	Ismétlés – növénytermesztés otthon	Városias környezetben is megvalósítható hobbikertészkedés szemléletének és legfontosabb praktikáinak elsajátítása	Az emberi szükségletek kielégítésének környezeti következményei, veszélyei feltárása során a globális problémákról való gondolkodás összekapcsolása a lokális, környezettudatos cselekvéssel. <i>A közeli lakókörnyezet lehetőségeit felmérni, jól használható ötleteket helyszínen meglátogatni. Nagyobb városok közösségi kertjeinek utána nézni.</i>	Könnyen termeszthető növényfajok összegyűjtése Felhasználási javaslatok, előnyök-hátrányok, nehézségek Potenciális helyszínek
55	Ismétlés – növénytermesztés otthon	Városias környezetben is megvalósítható hobbikertészkedés szemléletének és legfontosabb praktikáinak elsajátítása		Könnyen termeszthető növényfajok összegyűjtése Felhasználási javaslatok, előnyök-hátrányok, nehézségek Potenciális helyszínek
56	Ismétlés – növénytermesztés otthon	Városias környezetben is megvalósítható hobbikertészkedés szemléletének és legfontosabb praktikáinak elsajátítása		Könnyen termeszthető növényfajok összegyűjtése Felhasználási javaslatok, előnyök-hátrányok, nehézségek Potenciális helyszínek

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
57	Ismétlés – egészséges életmód	Olyan információk, és praktikák megismerése, felelevenítése, amelyek hatékonyan segítik a testi- lelki egészség megőrzését, és kiteljesedést.	Az egészséges táplálkozást szolgáló szokások, értékrendek, gyakorlati készségek erősítése, a kockázati tényezők csökkentése iránti igény felkeltése, az önmagunk iránti felelősség érzésének erősítése <i>javaslat: vita a kivitelezhetőségről (a többség tudja hogyan kéne, mégis mindenkinek meg van a maga nehézsége, ami miatt nem, vagy nehezen sikerül megvalósítani) Saját sikertörténetek megosztása. Akcióterv összeállítása. Megfelelő jutalmazási rendszer közös kidolgozása.</i>	Egyéni napirend – elemek, és sorrend Egészséges táplálkozás ismérvei, buktatói Testmozgás 11.-es évfolyam tankönyve: II. Az ember létfenntartó működése (emellett másodsorban még sok más fejezet is érintett)
58	Ismétlés – egészséges életmód	Olyan információk, és praktikák megismerése, felelevenítése, amelyek hatékonyan segítik a testi- lelki egészség megőrzését, és kiteljesedést.		Egyéni napirend – elemek, és sorrend Egészséges táplálkozás ismérvei, buktatói Testmozgás 11.-es évfolyam tankönyve: II. Az ember létfenntartó működése (emellett másodsorban még sok más fejezet is érintett)

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
59	Ismétlés - szexualitás	A felelősség, és a döntési lehetőségek felismerése. A fejlődés, az önkifejezés, és a segítségkérés illetve nyújtás képességének fejlesztése.		A nemi szervek felépítése és működése. Párkapcsolat. Családtervezés. Nemi betegségek. Nemi identitás.
60	Ismétlés - szexualitás	A felelősség, és a döntési lehetőségek felismerése. A fejlődés, az önkifejezés, és a segítségkérés illetve nyújtás képességének fejlesztése.	Felkészítés a felelősségteljes párkapcsolatra alapozott örömteli nemi életre és a tudatos családtervezésre. <i>javaslat: más kultúrák nemiséggel kapcsolatos jellegzetességeit bemutatni különféle médiumok segítségével (film, képriport, kiselőadás..)</i>	A nemi szervek felépítése és működése. Párkapcsolat. Családtervezés. Nemi betegségek. Nemi identitás. 11.-es évfolyam tankönyve: IV. Új kezdetek: szaporodás, szexualitás
61	Ismétlés – emberi kapcsolatok	Mindazon ismeretek és képességek felelevenítése, amelyek a közösségi életben értéket képesek teremteni. Különös tekintettel a leendő munkahely, a leendő család és a barátok körére.	A pályaválasztást elősegítő önismeret, az önfogadás, a társak iránti együttérzés fejlesztése. <i>javaslat: Állítsanak össze maguknak egy bakancslistát: amit mindenképpen meg szeretnének tenni, amiben felelősségüket érzik, és amit elvárnának a közösségeiktől. Segíthet ebben egy</i>	Tanulási minták A példa jelentősége Sztereotípiák, előítéletesség Csoporttudat 12.-es tankönyv: IV. Az ember egyéni és társas viselkedése

Témák órákra bontása	Az óra témája (tankönyvi lecke) vagy funkciója	Célok, feladatok	Fejlesztési terület	Ismeretanyag
			<i>alkalmasnak ítélt film is (akár pozitív, akár negatív példát állít)</i>	
62-64	Ismétlés – emberi kapcsolatok	Mindazon ismeretek és képességek felelevenítése, amelyek a közösségi életben értéket képesek teremteni. Különös tekintettel a leendő munkahely, a leendő család és a barátok körére.		Tanulási minták A példa jelentősége Sztereotípiák, előítéletesség Csoporttudat 12.-es tankönyv: IV. Az ember egyéni és társas viselkedése